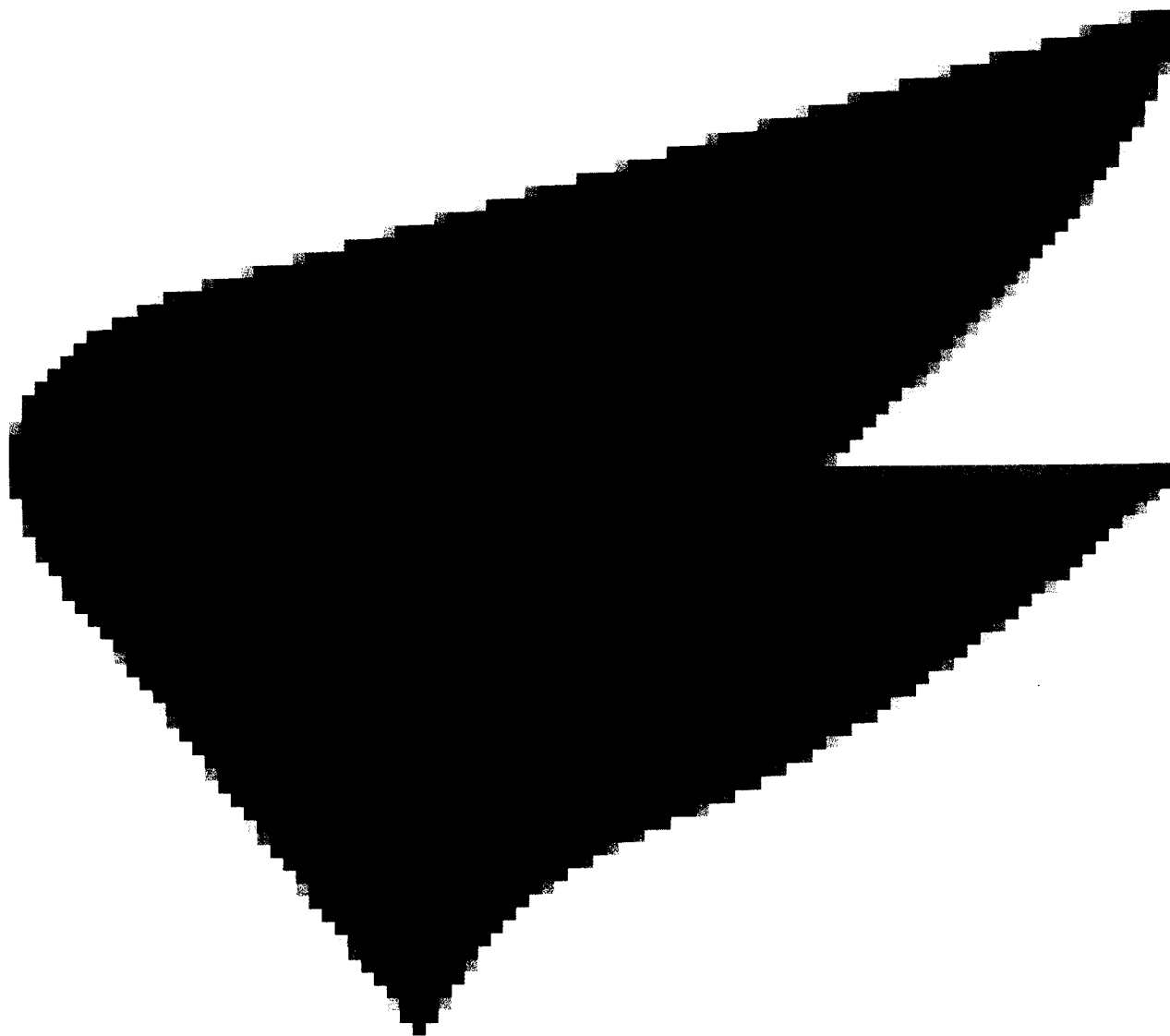




BIJLAGEN



Afstudeeropdracht van:
J.H.A. Savelkouls
1116868

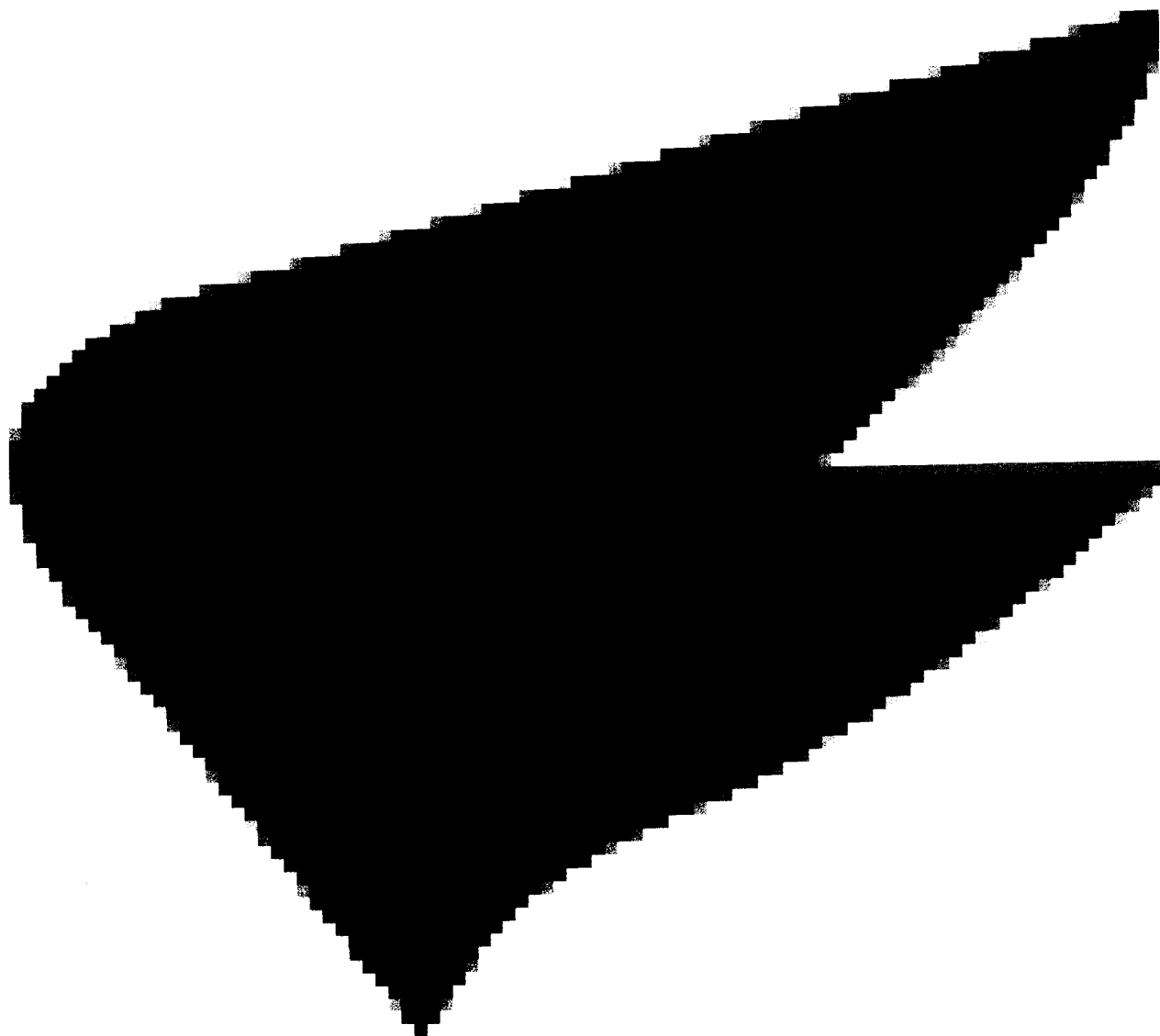
Hogeschool van Utrecht
Elektrotechnische installatietechnik
Faculteit Natuur en Techniek

Mediatheek HvU



0300 529 2895

BIJLAGE I



EINDEXAMEN 2003-2004

Namen examinandi

: J.H.A. Savelkouls

Student ID: 1116868

Examinator(en)

:

TITEL : Integratie installaties binnen de gebouwautomatisering middels open bussystemen

Omschrijving opdracht:

BURGERS ERGON bv installatietechniek verwerft veel opdrachten ten behoeve van nieuwbouw en renovaties binnen de utiliteitsbouw. Deze opdrachten bestaan uit complete elektrotechnische-, werktuigbouwkundige- en beveiligingsinstallaties of delen daarvan. In deze installaties en systemen wordt ten behoeve van geïntegreerde informatie transport gebruikt gemaakt van zogenaamde (veld)bussystemen. (Veld)bussystemen kunnen zowel gesloten als open systemen zijn. De opdracht luidt het onderzoeken van de diverse open systemen omtrent specificaties en toepassingsgebieden, alsmede een inleiding te geven omtrent bussystemen. Aansluitend zal een bestaand project, welke door BURGERS ERGON bv is uitgevoerd middels twee gesloten systemen, worden gebruikt om diverse installaties te integreren binnen één open systeem.

Deze opdracht wordt uitgevoerd bij :

BURGERS ERGON bv

De heer K. Bösecke

Pieter Braaijweg 6

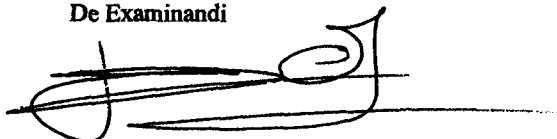
1099 DG Amsterdam

Tel: 020 60682200

Fax: 020 6860983

Handtekeningen:

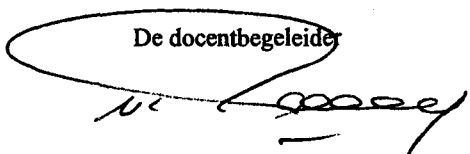
De Examinandi



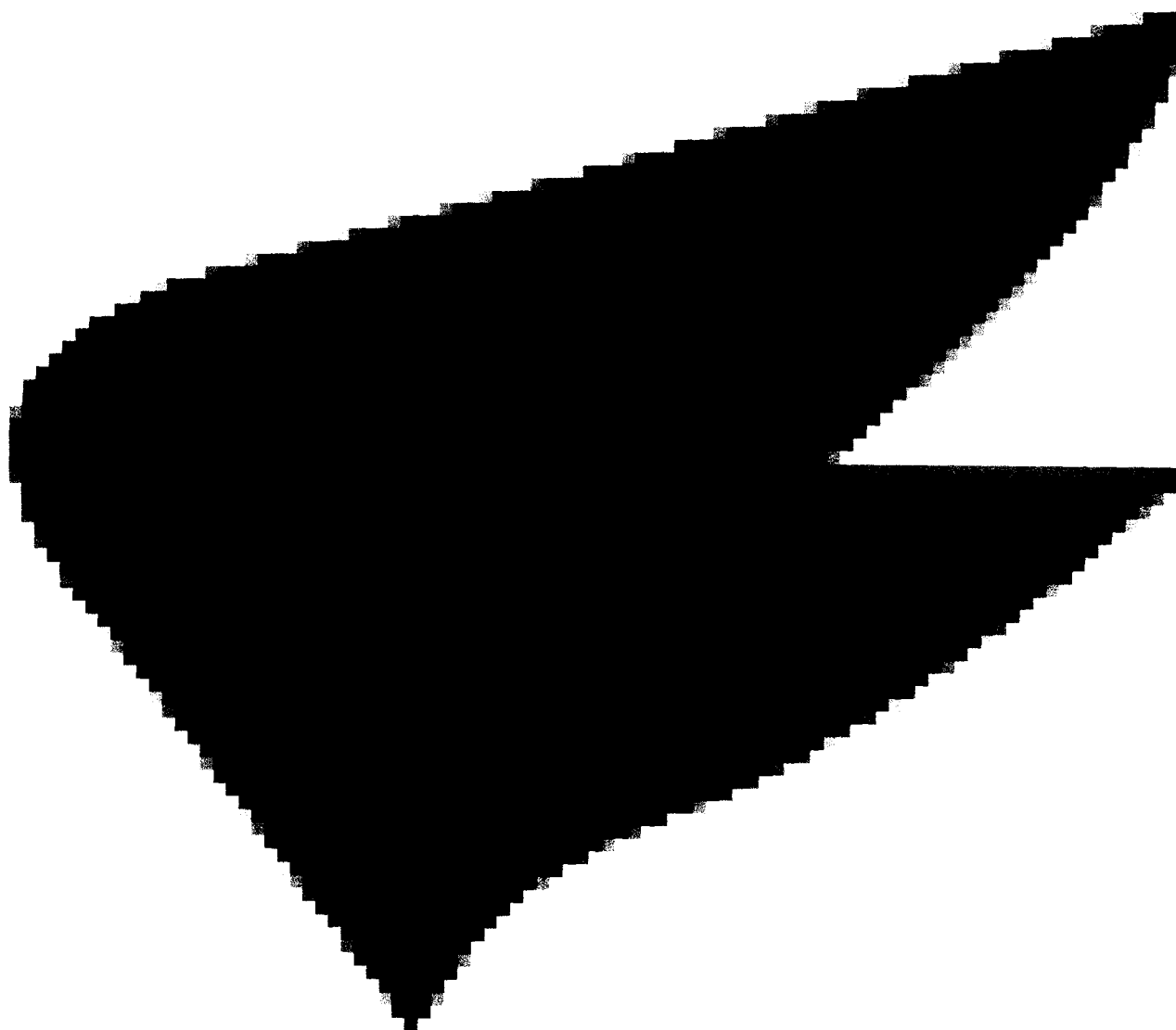
De bedrijfsbegeleider



De docentbegeleider



BIJLAGE II

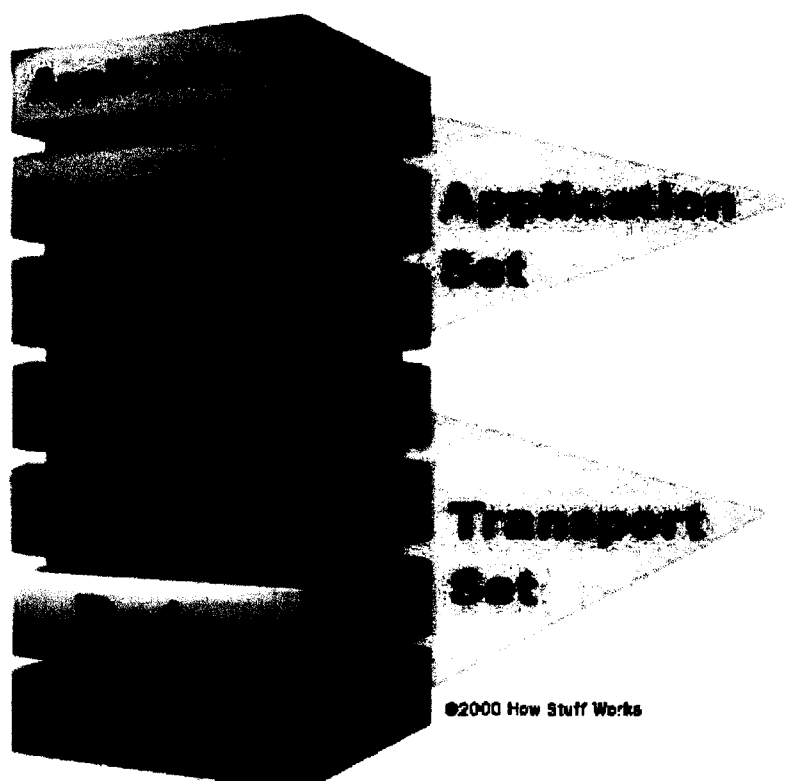


Bijlage II: Inleiding datacommunicatie

1.1 Het OSI model:

Om de gehele dataverwerking in kaart te brengen heeft het ISO (International Organization for Standardization) een tiental jaren geleden een standaardmodel ontwikkeld waarin alle aspecten om data te genereren, verwerken en versturen omschreven verwerkt in het OSI-referentiemodel. Door deze standaard, die in diverse lagen wordt verdeeld, wordt een basis gelegd waardoor er een open communicatiesysteem ontstaat, waarop apparatuur van verschillende fabrikanten kan worden aangesloten. Uiteraard wordt dit model ook gebruikt binnen de verschillende bussystemen.

Het OSI model bestaat uit zeven lagen die moeten zorgen voor een optimale dataoverdracht en verwerking tussen verschillende apparaten van diverse fabrikanten.



Figuur 1 van Bijlage II: OSI-model

Laag 1: Fysieke laag:

Dit is de onderste laag van het model. Hierin wordt gedefinieerd over welk medium de data wordt verzonden, zoals type kabel en connectoren. In deze laag wordt ook alle hardware gedefinieerd.

Laag 2: Data link laag:

In deze laag wordt omschreven hoe de data verbinding tussen de systemen wordt gewaarborgd. Dat wil zeggen: de transport van de data tussen twee systemen betrouwbaar wordt overgebracht. Dat houdt in dat de data in een bepaald pakket verstuurd en gecontroleerd wordt op fouten zoals verminkte of weggevalen bits(CRC check). Verder dienen de diverse datapakketten niet met elkaar in "botsing te komen."

Laag 3: Netwerklaag:

Het doel van de netwerklaag is om de tot stand gebrachte datapakketten op een zo goed mogelijke manier over te brengen naar de desbetreffende gebruiker. Dit wordt tot stand gebracht door het toekennen van adresinformatie en route informatie aan het datapakket.

Laag 4: Transportlaag:

De transportlaag moet zorgdragen voor een betrouwbare verzending van een datapakket. Eventuele fouten, die in de lagen 1 tot en met 3 tot stand zijn gekomen, worden hierin opgevangen. Verder vindt er een controle plaats op de datapakketten, hiermee wordt bedoeld dat middels de in laag 2 toegevoegde bits worden gecontroleerd en er bepaald wordt of een pakket verminkt is. In deze laag kan ook een controle plaats vinden of een datapakket is aangekomen ja of nee ((un)acknowledged service) en natuurlijk flowcontrol.

Laag 5: Sessiel laag:

De sessiel laag coördineert en beheert het dataverkeer tussen de systemen. Berichten worden eerst goed verwerkt voordat er een ander bericht gestuurd wordt, oftewel transportcapaciteitverdeling. Verder ziet deze laag toe dat systemen toegang krijgen tot het netwerk. Een andere taak is om namen van netwerkaansluitingen om te zetten naar bepaalde adressen.

Laag 6: Presentatielaag:

De presentatielaag zorgt voor de juiste presentatie van de data aan het andere systeem op een manier die beide systemen begrijpen, zodat beide systemen de inhoud van het datapakket kunnen ontcijferen. Oftewel het omzetten van bijvoorbeeld ASCII codering naar EBDIC codering.

Laag 7: Applicatielaag:

Deze laag, de bovenste, definieert de taal en syntax die programma's gebruiken om over het netwerk te communiceren met andere programma's. Overigens een (software)programma is een applicatie. Applicaties zoals tekstverwerking en dergelijke die geen dataoverdracht via een netwerk genereren, komen niet voor in laag 7. Daarin tegen behoren e-mail applicaties wel in deze laag; ze maken immers gebruik van een netwerk.

1.2 Overdracht van data

De manier van dataoverdracht is per protocol verschillend. Een zogenaamde busprotocol heeft andere eigenschappen omtrent het verzenden van de datapakketten. Waar het TCP/IP protocol grote hoeveelheden data verstuurt, versturen de verschillende busprotocollen doorgaans kleine hoeveelheden. Voor datacommunicatie in parallelle- en seriële datatransmissie zijn er diverse, protocollen opgesteld. Tussen parallelle en seriële datatransmissie zijn een aantal verschillen. Bij parallelle transmissie worden de bits bij elkaar gezet en ontstaan er "woorden" van 8/16/32/64 bits. Deze worden gelijktijdig over evenveel draden verzonden. Deze methode is voornamelijk in oudere computersystemen te vinden. Een uitzondering is de IEEE-488 bus, die veel gebruikt wordt bij meetapparatuur en meetsystemen op afstand. Worden de bits achter elkaar gezet en verstuurd van het ene naar het andere apparaat over twee draden, dan spreken we van een seriële bus.

Parallelle databus:

Zoals eerder besproken kan bijvoorbeeld een achtaderige parallelbus niet meer dan 8 bits (oftewel 1 byte) tegelijk versturen. Binnen een computer of naar een apparaat die in de directe nabijheid staat, kunnen deze kosten voor een meeraderige kabel enig rendement opleveren. Om parallelle databus te gebruiken binnen de gebouwautomatisering om diverse apparaten te verbinden is deze methode veel te duur.

Seriële databus:

Wanneer men datacommunicatie middels een seriële bus wil uitvoeren, worden de diverse bits achterelkaar gezet in de vorm van datapakketten. In deze pakketten dient er wel een start en stop bit toegevoegd te worden, om zo het begin en het einde van een datapakket aan te geven. Verder bestaan er ook nog tal van controle bits, deze worden toegevoegd om controle uit te oefenen of een datapakket geheel of gedeeltelijk is aangekomen. De transmissiesnelheid bij seriële bus was, zeker in de begin periode, stukken lager dan bij een parallelbus. Wegens de kostenbesparing door het aanleggen van de bekabeling wordt er toch gekozen voor het seriële systeem. In de loop van de jaren is de snelheid van de datatransmissie bij seriële communicatie door de vooruitgang in de hardware zeer groot geworden. Wel dient er bij een hogere snelheid van dataoverdracht hogere eisen te worden gesteld aan het medium (kabel e.d.) Hetgeen hogere kosten met zich meebrengt.

Met betrekking tot de communicatie tussen de verschillende apparaten zijn er drie manieren om de richting van de informatie te onderscheiden. Te weten:

- Simplex
- Half duplex
- Full duplex

Een simplex verbinding is de eenvoudigste verbinding. Het bestaat uit een zender en ontvanger, zodat er uitsluitend in één richting data verzonden kan worden.

Bij half duplex hebben de componenten een zender en ontvanger in zich. De functie kan worden omgedraaid na het geven van een eind aan een bericht. Hierdoor kan er in beide richtingen gecommuniceerd worden. Dit gebeurt meestal door bepaalde bits of middels een signaal bij parallelle communicatie.

Bij full duplex is de communicatie ook in twee richtingen mogelijk. Het verschil hierin is dat de componenten gelijktijdig kunnen zenden en ontvangen.

Synchronen en a-synchrone datacommunicatie:

Datacommunicatie tussen de verschillende componenten (zender en ontvanger) dient zodanig te worden opgebouwd en verstuurd dat er geen fouten in het transport kunnen voorkomen. Een hele belangrijke factor is dat de verwerkingstijd overeen moet komen met de snelheid van het verzenden van de datapakketten en natuurlijk volgens dezelfde reeks afspraken, oftewel protocol. Om het transport van de datapakketten onderling af te stemmen bestaan er twee methoden. Te weten:

- Asynchrone communicatie
- Synchrone communicatie

Asynchrone communicatie:

Bij deze vorm van het regelen van de communicatie wordt elk te verzenden datapakketje voorzien van een zogenaamde startbit en afgesloten met een stopbit (kan ook uit twee bits bestaan). Hierdoor worden de beide componenten op een gelijk niveau gezet qua klok. De asynchrone methode wordt heden ten dagen als ouderwets gezien en nagenoeg niet meer gebruikt.

Synchrone communicatie:

Synchrone communicatie gebruikt geen start- en stopbits, maar maakt gebruik van codes. Deze worden door middel van bits synchronisatie (RS232), karakter synchronisatie of frame synchronisatie uitgevoerd.

Verder dient de datacommunicatie soepel te verlopen en niet vast te lopen doordat een component de data niet snel genoeg kan verwerken. Om de data gecontroleerd te versturen maakt men gebruik van flowcontrol. Dit kan op verschillende manieren welke in de protocollen worden vastgelegd.

In de praktijk komt helaas niet alle verzonden datapakketten goed, of helemaal niet, bij de gepoogde ontvanger aan. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Om dit te ondervangen zijn er verschillende mogelijkheden om het verzonden datapakket te controleren op volledigheid. Dit kan door simpel een kleine serie controle bits toe te voegen aan het datapakket. Een veel gebruikte methode is de CRC (Cyclic Redundancy Check) De toegevoegde bits zijn overbodig (redundant) en worden niet behandeld als de andere bits uit het datapakket maar uitsluitend voor de controlerende doeleinden gebruikt.

Er dienen ook afspraken gemaakt te worden over de controle of de verzonden datapakketten ook daadwerkelijk aankomen. Dit kan bij voorbeeld door de ontvanger een bericht terug te zenden na elk datapakket. Elk datapakket dient dan wel te zijn voorzien van een code om zo elk datapakket een nummer toe te kennen. Simpel gezegd datapakket 1,2,3 enz. Wanneer de zender terugkoppeling krijgt dat datapakket 1 en 3 zijn aangekomen, weet de zender automatisch dat datapakket 2 nog een keer verzonden dient te worden omdat deze niet is aangekomen.

1.3 Topologieën

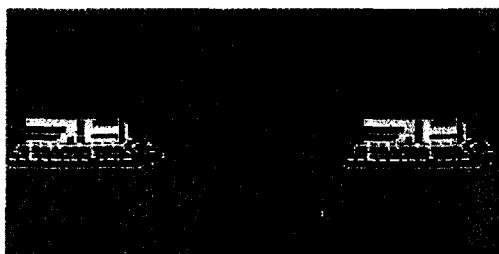
De datacommunicatie binnen bussystemen verloopt meestal binnen een locale ruimte, bijvoorbeeld een kantoorgebouw. Dit noemt men in de datawereld een LAN netwerk, oftewel "Local Area Network". Binnen een LAN wordt gebruikt gemaakt van een zevental topologieën. Te weten:

- Point to point
- Bus
- Tree (boom)
- Star (ster)
- Ring
- Maas
- Combi

Hieronder volgt een korte uitleg over de bovenstaande typologieën.

Point to point:

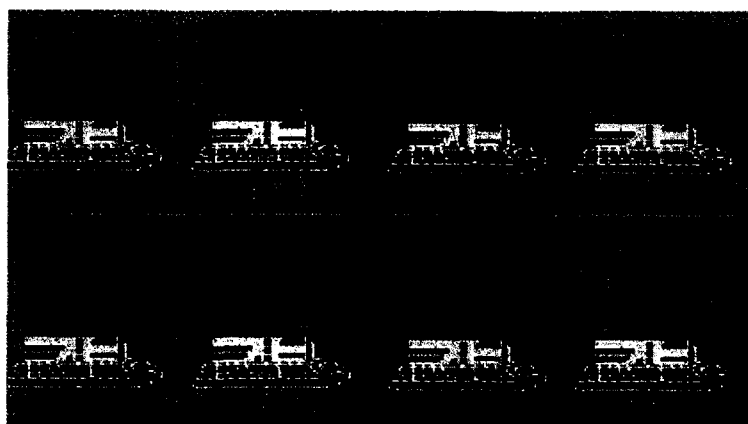
Wanneer men twee apparaten of computers aan elkaar koppelt ontstaat er eigenlijk het kleinst mogelijke netwerk. Tussen beiden dient één kabel gelegd te worden. Dit noemen we een point to point verbinding. Wanneer deze verbinding gelegd wordt tussen twee gelijkwaardige computers spreken we van een "peer to peer" verbinding.



Figuur 2 van Bijlage II: Point to point

Bus topologie:

Bij deze wijze van topologie worden de diverse apparaten op één buskabel aangesloten, wanneer een apparaat met een ander op de bus aanwezige apparaat wil communiceren plaatst hij de desbetreffende data met een ID code van het te ontvangen apparaat op de bus. Middels deze ID code pikt het juiste apparaat de desbetreffende data van de bus.



Figuur 3 van Bijlage II: bus topologie

Tree (boom) topologie

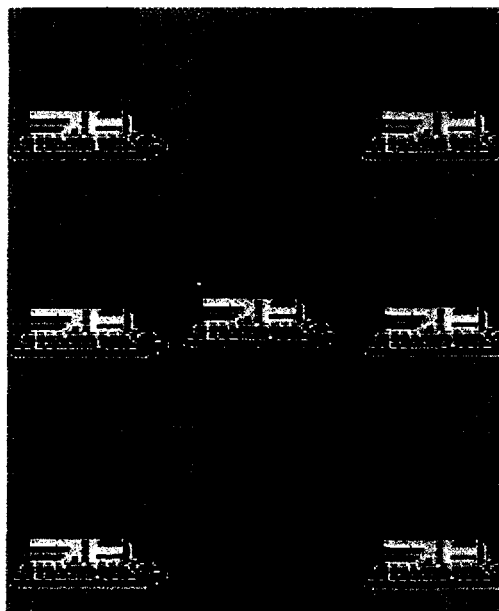
Wanneer er aan de zojuist omschreven bus topologie een andere bus wordt verbonden, noemen we dit een tree of boom topologie.



Figuur 4 van Bijlage II: boom topologie

Star (ster) topologie

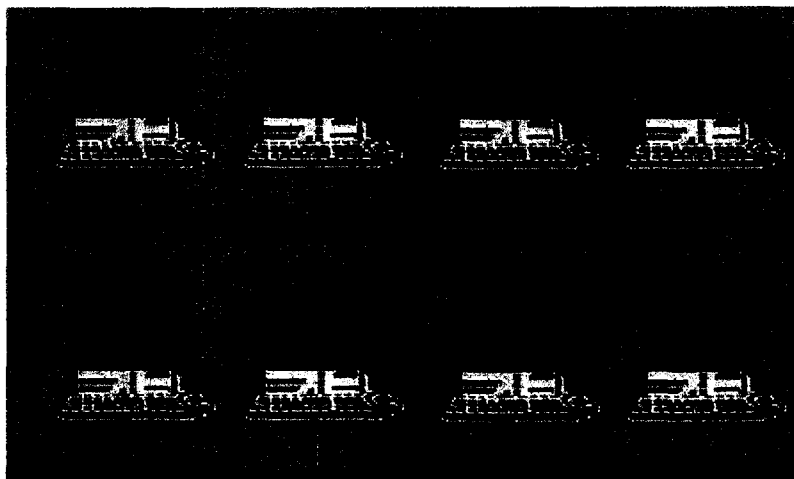
Binnen het bussysteem wordt er steeds meer gebruik gemaakt van routers en switches (betekenis en gebruik hiervan komen we later op terug). Deze kunnen zorgdragen voor een geheel andere topologie. Ster genaamd. In deze wijze worden diverse apparaten afzonderlijk naar één switch of router bekabeld. Een wel bekend voorbeeld hiervan is het Ethernetsysteem.



Figuur 5 van Bijlage II: ster topologie

Ring topologie

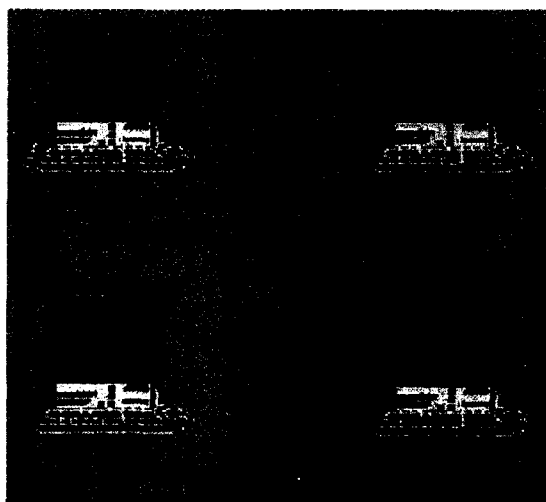
De vierde topologie noemen we een ring. Hierin worden de verschillende apparaten aangesloten op een ring bekabelingsnetwerk. De datacommunicatie verplaatst zich in één richting door de ring heen. Wanneer er zich een kabelbreuk voordoet in het ring netwerk, valt het gehele netwerk uit. Dit kan men eventueel ondervangen door een tweede ring in het bestaande netwerk te plaatsen, deze kan men gebruiken als back-up zodat het netwerk zichzelf kan herstellen.



Figuur 6 van Bijlage II: ring topologie

Maas topologie:

Wanneer er in een netwerk meerdere computers of apparaten en elke eenheid met meerdere andere eenheden onderling verbonden zijn met een kabel, noemen we dit netwerk een maasnetwerk. Een groot nadeel van dit soort netwerken zijn de kosten met betrekking tot het bekabelen en de storingsgevoeligheid in verband met het groot aantal verbindingen.



Figuur 7 van Bijlage II: maas topologie

Combi typologieën:

Er bestaan ook netwerken welke over meerdere topologieën beschikken, dit zijn vaak grotere netwerken. Deze noemen we combinatie netwerken oftewel combi netwerken.



Figuur 8 van Bijlage II: combi topologie

1.4 Systeemopbouw

Binnen de diverse bussystemen van de verschillende fabrikanten, zijn diverse netwerk topologieën mogelijk. De manier van koppelen van de apparaten is dan ook talrijk. Het netwerk van een bussysteem kan zich beperken tot een eigen netwerk met een eigen protocol, maar ook koppelen aan een ander netwerk met een ander protocol. Hieronder volgen een aantal componenten welke binnen een bussysteem gebruikt kunnen worden.

- Hubs
- Bridges
- Switches
- Routers
- Repeaters
- Gateways
- Actuatoren en sensoren
- Voeding
- Beheer PC met applicatie
- Interface

Op de volgende pagina volgt een uitleg over de bovenstaande componenten, welke overigens in een logische volgorde zijn weergegeven.

Hubs:

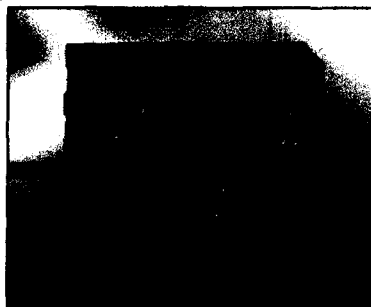
Wanneer men gebruik maakt van een netwerk wat volgens de ster topologie wordt bekabeld, kan men als centraal punt een hub gebruiken. De hub wordt gebruikt als doorgeef luik en zal de datacommunicatie van de ene PC naar de andere PC zenden. Het is wel van belang dat de data die wordt verzonden een bepaald doel met zich mee krijgt, dat wil zegge een adres van de te ontvangen PC. Een hub oefent overigens geen controle op de datapakketten uit en sluist dan ook de data 1 op 1 door. Hij behoort dan ook tot de onderste laag in het OSI model, te weten de fysiekelaag.

Bridges:

Bridge, in de Nederlands vertaald "brug", heeft als doel een brug te slaan tussen twee afzonderlijke LAN's. Dit kan binnen een groot bussysteem een handig middel zijn om deze op te splitsen. De data over een hub is aanzienlijk minder, wat uiteraard ten goede komt aan de snelheid van de data overdracht. De mate van intelligentie in een bridge is hoger dan in een hub. De bridge behoort dan ook in de tweede laag van het OSI model te weten: de data-linklaag. Omdat de adressering van de te verzenden datapakketten moet verklaren naar welk apparaat in welke LAN de desbetreffende data verstuurd moet gaan worden, oefent de bridge wel een soort controle op de datapakketten uit. Hiervoor is een zekere vorm van intelligentie nodig.

Switches:

Een switch is eigenlijk een combinatie van een hub en een bridge. De apparaten van de twee LAN's worden namelijk direct op een switch aangesloten zonder tussenkomst van een hub. De switch opereert sneller dan een bridge en een hub, hetgeen meer mogelijkheden biedt bij het ontwerpen van een bussysteem. De meesten switches behoren in laag 2 van het OSI model, er zijn al wel switches verkrijgbaar die in laag 3 thuis horen.



Figuur 9 van Bijlage II: switch

Router:

Een ander zeer belangrijk component binnen een LAN is een router. Deze kan twee LAN's met elkaar verbinden, maar ook een WAN (World Area Network). Door de mate van intelligentie kan een router het beste pad voor de te verzenden datapakket door een LAN vinden. Zelfs door een Wan geeft dit geen enkel probleem. Een router maakt gebruik van de eerste 3 lagen van het OSI model.



Figuur 10 van Bijlage II: router

Repeaters:

Een repeater, of vertaald een herhaler, kan worden gebruikt wanneer een bepaalde busleiding dusdanig lang is dat de databits niet goed of verminkt dreigen te worden. De lange lengte van de kabel brengt zoveel (spannings)verlies met zich mee dat het uiteindelijke signaal te zwak wordt. Een repeater neemt het signaal op, controleert het signaal en versterkt het. Hierdoor kan er meer met het bussysteem bereikt worden. Uiteraard is niet alleen de lengte van de kabel belangrijk maar ook eventuele interferentie van buiten af zoals instraling door elektromagnetische velden. Verder heeft een repeater meerdere voordelen, hij fungeert namelijk ook als galvanische scheiding en maakt het mogelijk om een overgang te realiseren naar een ander medium. Bijvoorbeeld van koper naar glas en dergelijke.

Gateways:

De bovenstaande hardware wordt in meerdere netwerken gebruikt met een zelfde protocol. Daarentegen bestaan er ook Gateways. Deze apparaten worden gebruikt als tolk tussen twee verschillende netwerk protocollen. Zo is het mogelijk dat er vanaf een bussysteem naar een separaat netwerk doorgeschakeld kan worden om zo het "world wide web" op te gaan of een andere busprotocol te gebruiken van een andere leverancier. Mits de Gateway beide protocollen ondersteunt.

Nodes:

De hiervoor genoemde hardware is naast het transport medium, hier wordt later op terug gekomen, noodzakelijk om de dataoverdracht van een applicatie (programma) op een (beheer)computer over te brengen naar de desbetreffende gebruiker. Deze gebruikers worden binnen de bussystemen nodes genoemd. Deze krijgen een bepaalde ID code, of dipswitches, met zich mee, waardoor het besturingsprogramma (applicatie) het desbetreffende component herkent en er een eventuele werking aan vast kan knopen (Plug en play) Deze ID code kan worden voorgeprogrammeerd op een chip of meer conventioneel middels dipswitches. De sensoren en actuatoren worden aan een box, ook wel besturingseenheid of node genoemd, aangesloten. Op box wordt de inkomende en uitgaande busbepaling aangesloten. Actuatoren en sensoren kunnen zowel een uitvoerende taak hebben als een meer passieve taak. Bij sensoren moeten we dan denken aan een temperatuuropmeter, deze wordt uitgelezen waarna er door het bussysteem actie ondernomen kan worden wanneer deze een bepaalde te lage of te hoge waarde aangeeft. Verder kan er gedacht worden aan thermostaten ten behoeve van naregelingen, aanwezigheidssensoren of schakelaars voor verlichting. Actuatoren daarentegen voeren een actie uit, men moet denken aan kleppen ten behoeve van het openen of dichten van leidingen welke koude of warmte met behulp van luchtverplaatsing aan de omgeving dienen af te geven. Relais om verlichting mee aan of uit te schakelen. Dit zijn slechts een aantal voorbeelden. In de praktijk zijn er vele componenten te verkrijgen.

Voeding:

De hardware zoals opnemers en schakelaars (actuatoren en sensoren) dienen om überhaupt te kunnen functioneren te voeden. Zo worden er naast de communicatie in een kabel ook twee aders gebruikt om 24V voeding te genereren. Dit principe wordt bij de sensor/actuator bus toegepast. Andere bussystemen maken gebruik van voedingen die lokaal worden afgetakt. De systemen die gebruik maken van een lokale voeding, hebben veelal grotere datapakketten die verzonden moeten worden.

Beheer computer met applicatie: (GBS of centrale besturingseenheid)

Om de centrale besturing te kunnen realiseren en eventueel te visualiseren maakt men gebruik van een PC waarop de voor de besturing de benodigde applicaties worden geplaatst. In de software wordt het ontwerp van de installatie geschreven en geladen (down- en uploaden) en in een later stadium eventuele wijzigingen aangebracht. Buiten het vooraf ingestelde ontwerp, zoals veegpulsen om de verlichting in 1 keer uit te schakelen of in facetten, kunnen door andere klokprogramma's diverse handelingen, ten behoeve van de verwarming of koeling, handmatig worden verricht. Bijvoorbeeld per ruimte de verlichting aan of uit te zetten of handmatig de verwarming op starten of koelen. Met behulp van een visualisatieprogramma kan bijvoorbeeld per verdieping alle ruimten in kaart worden gebracht met plattegronden met daarop icoontjes welke de status kunnen weergeven van temperatuuropnemers en armaturen. Ook kunnen er (complexe) processen op het beeldscherm zichtbaar gemaakt worden. Zo'n visualisatieprogramma wordt SCADA genoemd. Afkorting staat voor Supervisory Control And Data Acquisition. Buiten de diverse SCADA pakketten wordt door veel leveranciers steeds meer gebruik gemaakt van WEB gebaseerde visualisaties. Nog een stap verder kan er gebruik worden gemaakt van een touchscreen. Hiermee kan men in plaats van met een muis simpelweg met de vinger op de op het scherm aanwezige icoontjes drukken. Buiten de centrale sturing zijn er bussystemen welke sensoren en actuatoren gebruiken die onderling acties kunnen uitvoeren en aansluitend een statusmelding genereren naar de centrale besturingseenheid. Dit scheelt aanzienlijk dataverkeer op de gezamenlijke bus (backbone). Dit wordt decentrale intelligentie genoemd.

Interface:

Een interface vertaalt de commando's of de toestand van in- en uitgangen van een station naar digitale informatie die geschikt is voor transport over een (veld)buskabel en omgekeerd. Voorbeeld hiervoor zijn bijvoorbeeld (storings)meldingen van een UPS systeem, deze kunnen via een interface naar een centraalpunt worden gestuurd middels de bus. Vertaling van interface is overigens "koppelen".

Modem:

Het kan voordelen hebben omtrent het geven van service aan de klant om gebruik te kunnen maken van een inbelmogelijkheid. Hierdoor kan bijvoorbeeld een servicemonteur of beheerder van huis uit inbellen, middels een bepaald programma, om zo op afstand een bepaalde installatie te monitoren en zonodig aanpassingen te genereren. Wanneer de visualisatie, middels web gebaseerde software wordt gerealiseerd, kan er zelfs vanaf een willekeurige computer met internetaansluiting een verbinding worden gelegd met de desbetreffende installatie. Voor de beveiliging dient er dan gewerkt te worden met onder andere passwords. Gevoeligheid met betrekking op het indringen van niet geautoriseerde personen via het internet wordt dan uiteraard groter. Hiervoor dienen meerdere beveiligingen te worden aangebracht.

1.5 Transport medium

Om binnen een bussysteem de datacommunicatie van het ene apparaat naar het andere apparaat te versturen zijn er voor de verschillende systemen ook verschillende media. Natuurlijk heeft het ook te maken met het soort netwerk topologie wat binnen het systeem gebruikt wordt. Er zijn bussystemen die meerdere topologieën en media gebruiken om de datapakketten te versturen. Hieronder volgen de verschillende typen media die binnen de wereld van bussystemen worden gebruikt.

Conventionele meeraderige kabel:

Deze kabels worden meestal 4 aderig uitgevoerd, waarvan er twee voor de voeding zorgdragen en twee voor de dataoverdracht. Nadeel van conventionele kabels is dat er bij lange afstanden vaak ruis optreedt, hetgeen niet ten goede komt aan de transportsnelheid en de maximale afstand die de kabel dient te overbruggen. Deze kabels worden veelal binnen de sensor/actuator bus gebruikt. Door deze nadelen maken de meeste fabrikanten gebruik van de navolgende bekabeling.

Twisted pair kabels:

- Unshielded – Twisted – Pair (UTP) wordt gebruikt voor snelle dataoverdracht in vaak grotere omgevingen waar veel datacommunicatie afspeelt.



Figuur 11 van Bijlage II: UTP kabel

- Shielded – Twisted – Pair (STP) zie UTP alleen met extra bescherming tegen invloeden van buitenaf, zoals apparatuur welke kan leiden tot instraling in de kabel zodat de datapakketten worden verminkt.



Figuur 12 van Bijlage II: STP kabel

Coaxkabel:

Deze kabel heeft een grote bandbreedte en signaal/ruisverhouding, hierdoor zijn grote verzendsnelheden van dataverkeer mogelijk. Een ander voordeel is dat de coaxkabel over een bescherming beschikt tegen instraling van buitenaf. Door deze voordelen is een grotere afstand mogelijk met een hogere verzendsnelheid dan bij twistedpair. Coaxkabel is verkrijgbaar voor diverse toepassingen.



Figuur 12 van Bijlage II: coax kabel

Glasvezelkabel.

Glasvezelkabel heeft een heel groot voordeel ten opzichte van koper, eventuele instraling van buitenaf heeft geen invloed. Dit doordat glasvezel geen gebruik maakt van elektrische signalen, maar gebruik maakt van licht, kan het ook hele lange afstanden overbruggen. Er bestaan ook glasvezelkabels waardoor meerdere signalen tegelijk kunnen worden getransporteerd, dit noemen we, in plaats van single mode, multi mode. Dit wordt mogelijk door de diverse lichtsignalen allemaal een verschillende invalshoek te geven.



Figuur 13 van Bijlage II: glasvezelkabel

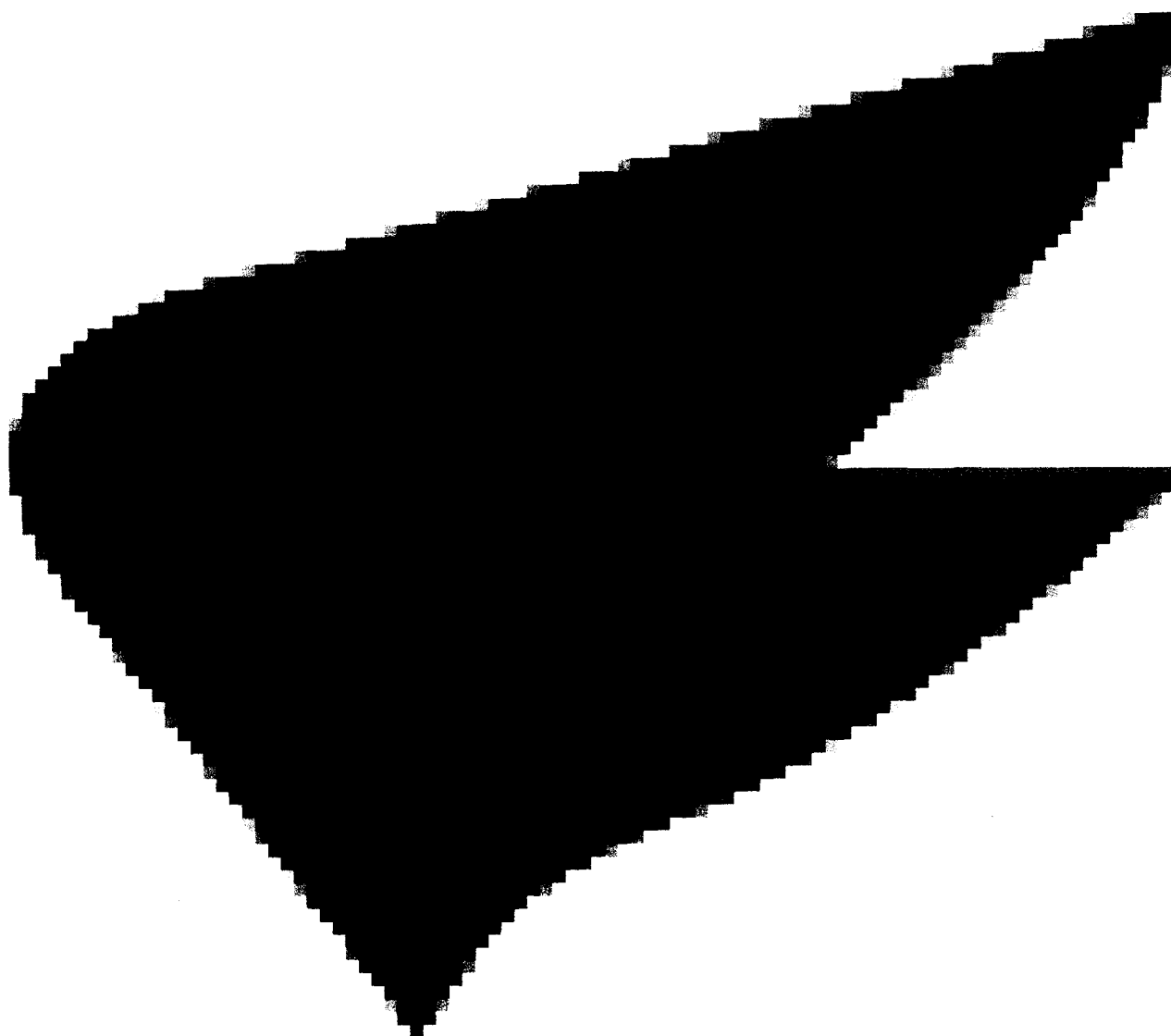
Draadloze communicatie:

Er zijn een aantal fabrikanten die gedeeltelijk gebruik maken van een draadloos netwerk, ook wel een Wireless LAN genoemd. Men gebruikt dit met name in situaties waarin het bekabelen nagenoeg onmogelijk is of bijvoorbeeld te duur vanwege het ontbreken van een degelijk infrastructuur. Nadeel van draadloze datacommunicatie is momenteel de snelheid van dataoverdracht en de beveiliging. De ontwikkeling staat niet stil en de hardware om de draadloze communicatie tot stand te brengen wordt steeds beter waardoor er steeds hogere snelheden worden bereikt. Verschillende fabrikanten van bussystemen leveren steeds meer componenten.

1.6 Protocol

Er is nu al een paar keer gesproken over een protocol, maar wat is dat precies? Een protocol is een reeks afspraken. Dat geldt uiteraard niet alleen binnen de datacommunicatie. Wanneer er ergens een protocol is afgesproken dient men zich aan die gemaakte afspraken te houden. Wanneer men dit niet zou doen kan er een hoop mis gaan. Binnen de datacommunicatie dient dit om een datapakketje van A naar B te verzenden om vervolgens op de juiste wijze verwerkt te worden zodat er bijvoorbeeld een actie kan uitgevoerd kan worden. Wanneer dit niet volgens eenzelfde reeks afspraken, dus een protocol, wordt gerealiseerd is het gedoemd te mislukken. In een protocol staan verschillende afspraken omtrent de methode van het verzenden van de datapakketten, de controle en dergelijke die tezamen met hardware componenten in dit geval een bussysteem vormen. Wanneer dit op elkaar wordt afgestemd volgens eenzelfde wijze, kan er een geslaagde overdracht plaatsvinden.

BIJLAGE III



[illegible]

Project	Werk:	Klassen regio Amsterdam [JLS], AMSTERDAM
	Aanvrager:	!!! DEBITEUR INVULLEN !!!,
	Bestek:	Project afstudeeropdracht
		Siemens meet en regelinstallatie
		Huidige installatie

Calculatie: 2.830.0034/00101

Datum/tijd: 10.08.2004 09:57:58

Prijscategorie normtijd: 0001 BE- (E+W)
Prijscategorie korting : 6199 EXT.KORT.BE-E S&O
Valuta : EUR

OFFERTEPRIJS EXCL. B.T.W.	132.144,38
---------------------------	------------

0,00
=====

Totaal offerteposten	114.950,80	114.950,80	0,00	8.812,58
	246,50	8.381,00	0,00	132.144,38
		Kostprijs exclusief B.T.W.		132.144,38
				=====
		Afkoopregeling		0,00

***** Posttotalen *****	879,80	86,50
-------------------------	--------	-------

-----				INTERN
Calculatie:	2.830.0034/00101	Offertepost:	020 BURGERS ERGON bv	10.08.2004
				Blad : 1

Reg	Mat-kode	Fabr.	Omschrijving	Aantal	Eh	Bruto	Kort	Netto	Netto-tot	Norm	Norm-tot
1			Controllers incl software in regelkasten.								
2	999999999/10	BE	Leveren hard en software primair excl mont	1,00	STK	77850,00	0,00	77850,00	77850,00	0,00	0,00
3			Pronto's tbv naregelingen								
4	999999999/10	BE	Offerte leveren pronto's incl software	1,00	STK	29050,00	0,00	29050,00	29050,00	0,00	0,00
5	999999999/10	BE	Monteren pronto op of nabij goot	200,00	STK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	70,00
6	E4103050/10	DRAKA	YmVbK-mb 3X2,5 AANSLUITEN IN KAST	200,00	STK	2,29	57,91	0,96	192,00	0,45	90,00

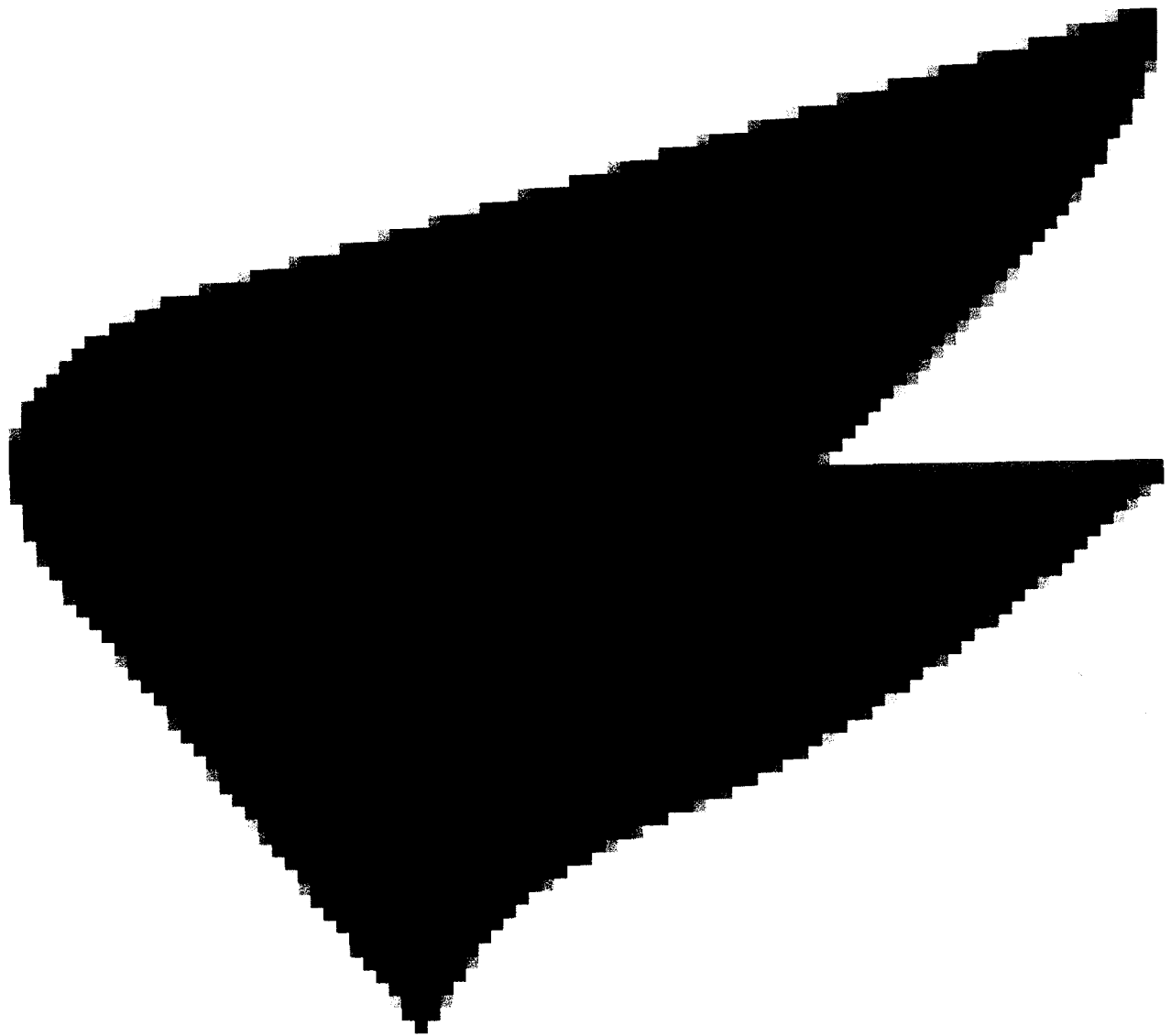
***** Posttotalen *****		107092,00	160,00
-------------------------	--	-----------	--------

-----				INTERN
Calculatie:	2.830.0034/00101	Offertepost:	030 BURGERS ERGON bv	10.08.2004
				Blad : 1

Reg	Mat-kode	Fabr.	Omschrijving	Aantal	Eh	Bruto	Kort	Netto	Netto-tot	Norm	Norm-tot
1	999999999/10	BE	Visualisatie incl beheerstation	1,00	STK	6979,00	0,00	6979,00	6979,00	0,00	0,00

***** Posttotalen *****	6979,00	0,00
-------------------------	---------	------

BIJLAGE IV



[illegible]

Project	Werk:	Klussen regio Amsterdam [JLS], AMSTERDAM
	Aanvrager:	!!! DEBITEUR INVULLEN !!!,
	Bestek:	Project afstudeeropdracht. GIA schakelsysteem inclusief visualisatie Huidige installatie

Calculatie: 2.830.0034/00100

Normsoort intern: BE- (E+W)
Normsoort extern: UNETO
Werksituatie : BB

Prijscategorie normtijd: 0001 BE- (E+W)
 Prijscategorie korting : 6199 EXT.KORT.BE-E S&O
 Valuta : EUR

-----			INTERN
Calculatie: 2.830.0034/00100	BURGERS ERGON bv	10.08.2004	Blad : E1

MATERIAAL		
Generiek	materiaal	25.306,05
toeslag		0,00
Specifiek	materiaal	25.977,95
toeslag		0,00

Subtotaal	materiaal	51.284,00

LOONKOSTEN			
Montageloon			
Montage	193,18 uur x 34,00	6.568,12	
	-----	-----	
Subtotaal Montageloon	193,18	6.568,12	6.568,12

Subtotaal loon			6.568,12

OVERIGE PROJECTKOSTEN			
Materieel	2,00% van	6.568,12	131,36

Subtotaal overige projectkosten			131,36

KOSTPRIJS	57.983,48
-----------	-----------

OVERIGE				
Algemene kosten	7,00% van	57.983,48	4.058,84	

				4.058,84

OFFERTEPRIJS EXCL. B.T.W. 62.042,32

INGESCHREVEN VOOR EXCL. B.T.W.	0,00
	=====

Totaal offerteposten	51.284,00	51.284,00	0,00	4.190,20
	193,18	6.568,12	0,00	62.042,32
		Kostprijs exclusief B.T.W.		62.042,32
				=====
		Afkoopregeling		0,00

-----				INTERN
Calculatie:	2.830.0034/00100	Offertepost:	010 BURGERS ERGON bv	10.08.2004
				Blad : 1

[illegible]

***** Posttotalen *****	856,40	31,93
-------------------------	--------	-------

-----				INTERN
Calculatie:	2.830.0034/00100	Offertepost:	020 BURGERS ERGON bv	10.08.2004
				Blad : 1

Reg	Mat-kode	Fabr.	Omschrijving	Aantal	Eh	Bruto	Kort	Netto	Netto-tot	Norm	Norm-tot
1	99999999/10	BE	Voeding 5 A backbone	1,00	STK	803,40	50,00	401,70	401,70	1,50	1,50
2	99999999/10	BE	Voeding/repeater 5A incl 4 relaismodule	7,00	STK	2175,00	50,00	1087,50	7612,50	1,50	10,50
3	99999999/10	BE	Busverdeeldoos op schetsplaat	50,00	STK	345,00	50,00	172,50	8625,00	0,35	17,50
4	99999999/10	BE	Universeel ingangsprintje	7,00	STK	135,00	0,00	135,00	945,00	0,75	5,25
5	99999999/10	BE	4 kanaals 16 A relais module	7,00	STK	297,50	50,00	148,75	1041,25	1,00	7,00
6	99999999/10	BE	Bussensor voorzien van RJ45 aansluiting	180,00	STK	138,25	50,00	69,13	12443,40	0,45	81,00
7	99999999/10	BE	Aansluitsnoeren sensor-verdeeldoos	180,00	STK	13,30	50,00	6,65	1197,00	0,00	0,00
8	E4103050/10	DRAKA	YmV-K-mb 3X2,5 AANSLUITEN IN KAST	50,00	STK	2,29	57,91	0,96	48,00	0,45	22,50
9	99999999/10	BE	Programmeren en inbedrijfstellen	1,00	STK	2300,00	0,00	2300,00	2300,00	16,00	16,00

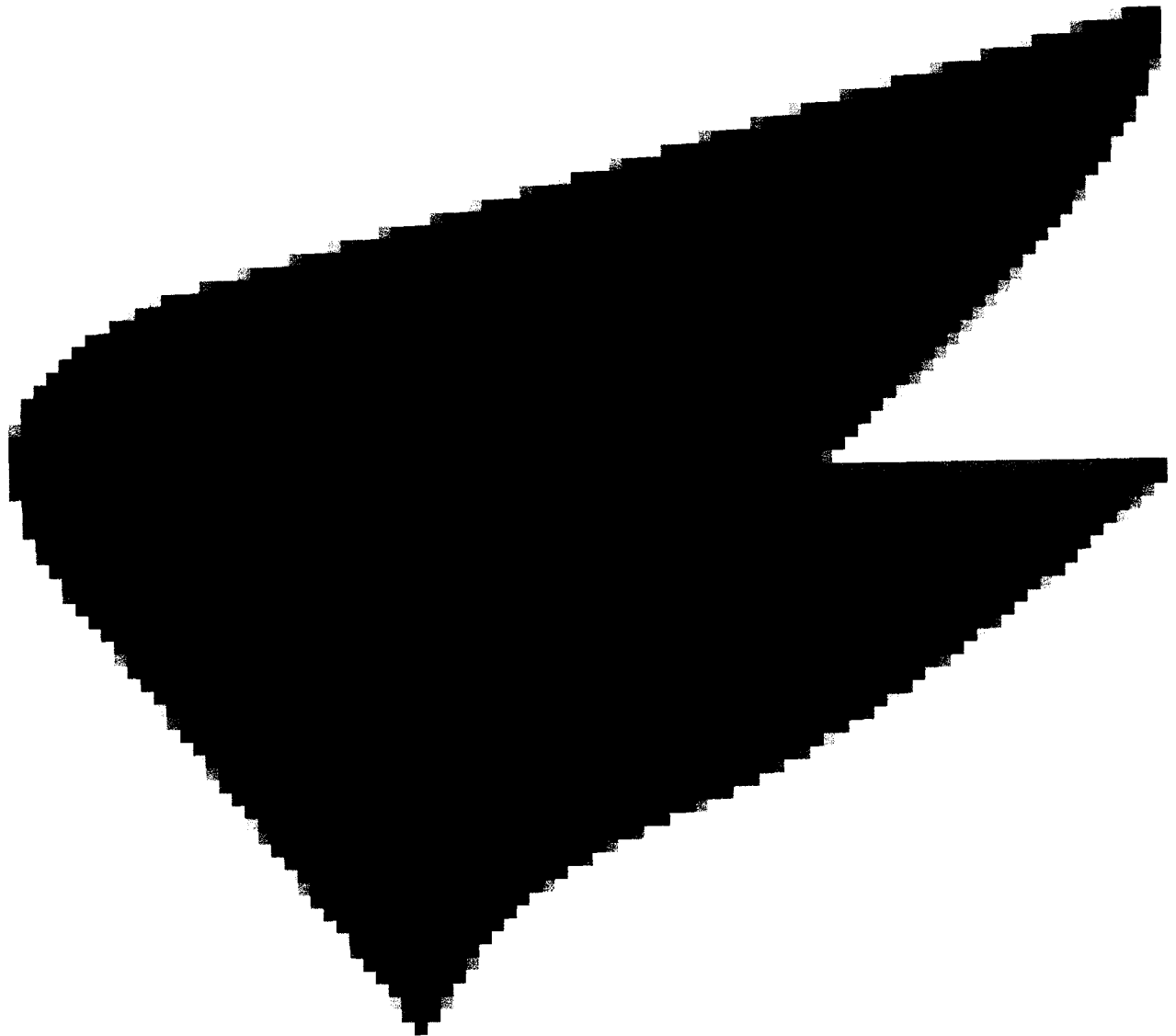
***** Posttotalen *****	34613,85	161,25
-------------------------	----------	--------

-----				INTERN
Calculatie:	2.830.0034/00100	Offertepost:	030 BURGERS ERGON bv	10.08.2004
				Blad : 1

Reg	Mat-kode	Fabr.	Omschrijving	Aantal	Eh	Bruto	Kort	Netto	Netto-tot	Norm	Norm-tot
1			Software en dergelijke								
2	999999999/10	BE	RS232 module incl software	1,00	STK	1137,50	50,00	568,75	568,75	0,00	0,00 2
3	999999999/10	BE	Visualisatie tot 1000 icoontjes	1,00	STK	21600,00	50,00	10800,00	10800,00	0,00	0,00 2
4	999999999/10	BE	Programmeren tbv visualisatie op locatie	1,00	STK	795,00	0,00	795,00	795,00	0,00	0,00 2
5			Inbedrijfstellen en programmeren								
6	999999999/10	BE	Diverse kleinmateriaal en dergelijke	1,00	STK	150,00	0,00	150,00	150,00	0,00	0,00
7											
8	999999999/10	BE	Levering PC en software	1,00	STK	3500,00	0,00	3500,00	3500,00	0,00	0,00 2

***** Posttotalen *****	15813,75	0,00
-------------------------	----------	------

BIJLAGE V



[illegible]

Project	Werk:	Klussen regio Amsterdam [JLS], AMSTERDAM
	Aanvrager:	!!! DEBITEUR INVULLEN !!!,
	Bestek:	Project afstudeeropdracht
		Geïntegreerd systeem op basis van
		LONWorks en BACnet. Nieuw concept

Calculatie: 2.830.0034/00102

Normsoort intern: BE- (E+W)
Normsoort extern: UNETO
Werksituatie : NE

Prijscategorie normtijd: 0001 BE-(E+W)
 Prijscategorie korting : 6199 EXT.KORT.BE-E S&O
 Valuta : EUR

Calculatie: 2.830.0034/00102		BURGERS ERGON bv	10.08.2004	----- INTERN Blad : E1	
Kostprijs eindblad		Werk:	Klussen regio Amsterdam [JLS], AMSTERDAM		
Valuta: EUR		Aanvrager:	Burgers Ergon bv, Apeldoorn		
		Bestek:	Project afstudeeropdracht		
MATERIAAL					
Klein Materiaal				22.265,80	
toeslag				0,00	
Groot Materiaal				67.425,00	
toeslag				0,00	

Subtotaal materiaal					89.690,80
LOONKOSTEN					
Montageloos					
Montage	243,10 uur x	34,00	8.265,40		
	-----		-----		
Subtotaal Montageloos	243,10		8.265,40	8.265,40	

Subtotaal loon					8.265,40
OVERIGE PROJECTKOSTEN					
Materieel	2,00% van	8.265,40		165,31	

Subtotaal overige projectkosten					165,31
KOSTPRIJS					----- 98.121,51
OVERIGE					
Algemene kosten	7,00% van	98.121,51		6.868,51	

					6.868,51
OFFERTEPRIJS EXCL. B.T.W.					----- 104.990,02

0,00

-----			INTERN
Calculatie: 2.830.0034/00102	BURGERS ERGON bv	10.08.2004	Blad : T 1

Totaalblad	Werk:	Klussen regio Amsterdam [JLS], AMSTERDAM
Valuta: EUR	Aanvrager:	Burgers Ergon bv, Apeldoorn
	Bestek:	Project afstudeeropdracht

	Aant	Netto-tot	Uren-tot	Mat+tslg	Loon	Uitb+tslg	Ov-loon	Staart-kst	Totaal
001	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
010 Bekabelingswerkzaamheden	1	413,00	45,40	413,00	1543,60	0,00	0,00	0,00	1956,60
020 Nodes en apparatuur	1	81127,80	197,70	81127,80	6721,80	0,00	0,00	0,00	87849,60
030 Visualisatie en gebouwbeheersystee	1	8150,00	0,00	8150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8150,00

Totaal offertesposten	89.690,80	89.690,80	0,00	7.033,82
	243,10	8.265,40	0,00	104.990,02
		Kostprijs exclusief B.T.W.		104.990,02
		Afkoopregeling		0,00

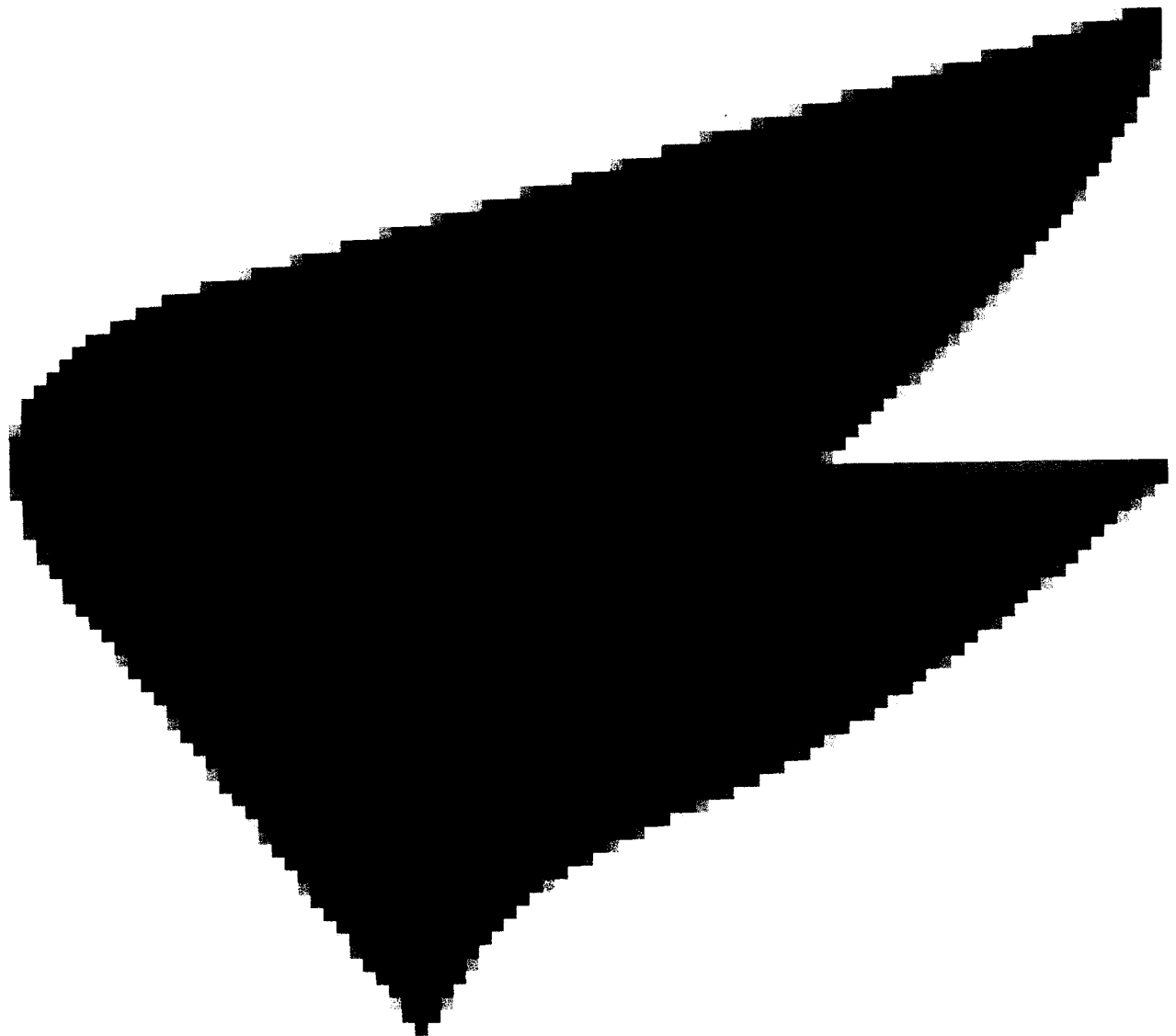
***** Postttotalen *****	413,00	45,40
--------------------------	--------	-------

				INTERN
Calculatie:	2.830.0034/00102	Offertepost:	030 BURGERS ERGON bv	10.08.2004
				Blad : 1

Reg	Mat-kode	Fabr.	Omschrijving	Aantal	Eh	Bruto	Kort	Netto	Netto-tot	Norm	Norm-tot
1	999999999/10	BE	PC+modem	1,00	STK	1650,00	0,00	1650,00	1650,00	0,00	0,00
2	999999999/10	BE	Software en visulistaie	1,00	STK	5000,00	0,00	5000,00	5000,00	0,00	0,00
3	999999999/10	BE	WEBSUPERVISOR	1,00	STK	1500,00	0,00	1500,00	1500,00	0,00	0,00

***** Postttotalen *****	8150,00	0,00
--------------------------	---------	------

BIJLAGE VI



1 Introduction

The PRFB-A and PRFB-V (**PR**ONTO Fan-coil controllers, type **B**) are communicating individual room controllers¹⁾ for fan-coil systems.

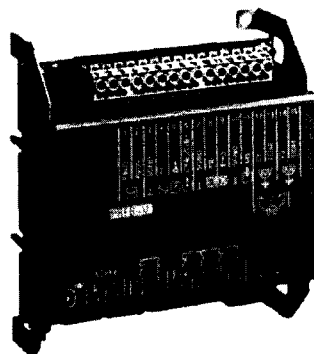
The PRFB-A and PRFB-V are controlled and monitored via the communications bus. The bus data and the input signals required for the control and interlock algorithms are processed by a microprocessor built into the controller.

The controllers are suitable for a wide range of fan-coil applications, and for heated and chilled ceilings. They may also be used as input/output modules where required. The outputs of the two controller types differ as follows:

PRFB-A Two outputs, Y1 and Y2, which may be configured either as proportional (PWM)²⁾ outputs, or as on/off outputs. Used to drive type STE7... thermic valve actuators, 3-point damper actuators³⁾ or for the control of contactors. 1 built-in relay (Y3) for various applications, such as lighting or single-speed fan control.

PRFB-V Outputs Y1 ... Y3 as for PRFB-A
3 built-in relays Y4, Y5 and Y6, for multi-speed fan control

- 1) also referred to as "IRC controllers" (IRC = Integrated Room Control)
- 2) PWM: pulse-width modulated (AC 24 V)
- 3) Landis & Staefa damper actuator or compatible product; AC 24 V and run-time of maximum 7 minutes.



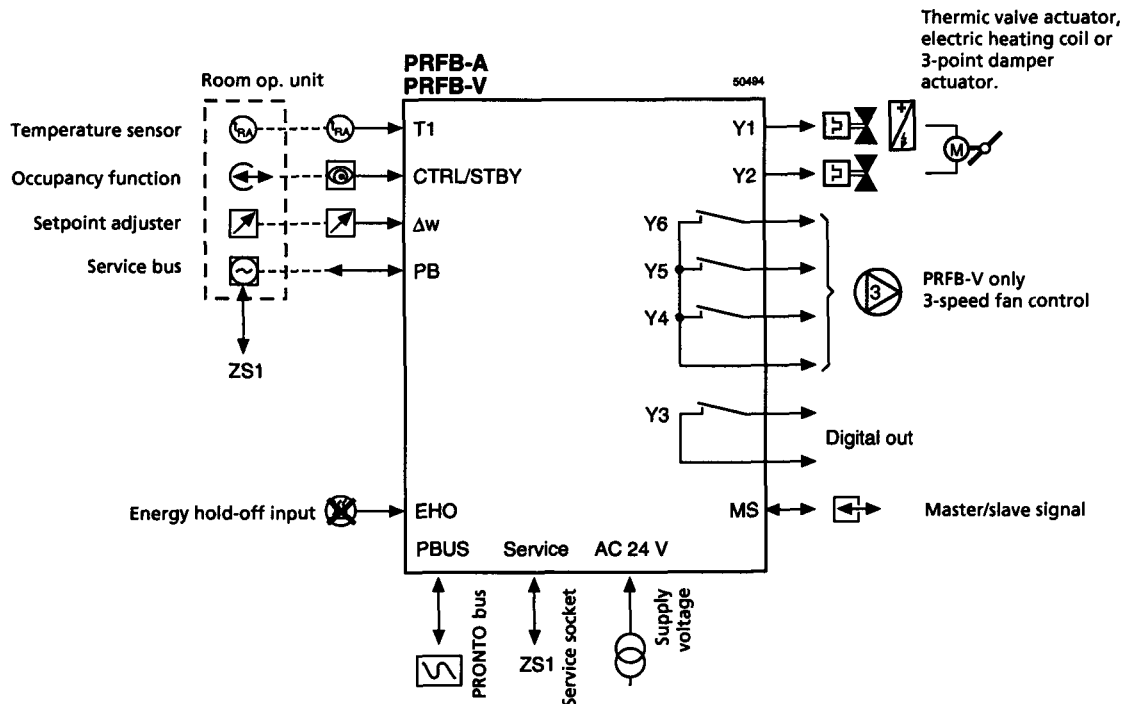
Features

- For use in fan-coil systems (2-pipe, 2-pipe change-over, 4-pipe and airside) and in chilled or heated ceiling applications
- May be used as stand-alone controllers or in conjunction with the systems KLIMO / MULTIREG, INTEGRAL AS1000, MS1000, TS1500 or MS2000
- Bus communication, compatible with all PRONTO IRC controllers
- Relay outputs for the control of fans, lighting, electric heating coils, and change-over from heating to cooling circuit in chilled / heated ceiling applications etc.
- Control signal for master/slave circuits
- Valve exercising feature
- Choice of various room operating units
- Socket for direct connection of the ZS1 service terminal and connection between service bus and operating unit
- May be used as universal I/O module

2 Description of functions

2.1 Inputs / Outputs

2.1.1 Overview



2.1.2 Input signals

T1	Temperature sensor	Any Landis & Staefa T1 temperature sensors may be connected.
CTRL/STBY	Occupancy function	For change of operating mode via the PBB room operating unit, PBIT/PBIR infrared remote control unit or occupancy sensor.
ΔW	Setpoint adjuster	For temperature setpoint adjustment, via the PB... room operating units or BSG-U1 setpoint adjuster
PB	Service bus	Used to connect the ZS1 service terminal to the PB... room operating unit
EHO	Energy hold-off input	Switches to "Energy hold-off" operating mode, via window switch or dew point sensor.
PBUS	pronto bus	For communication with the control and interlock systems and management systems.
Service		Socket for ZS1 service terminal
AC 24 V		AC 24 V supply voltage

2.1.3 Output signals

Y1	Heating sequence AC 24 V PWM	For type STE7... thermic valve actuators For proportional control of electric heating coil or 3-point damper actuators
Y2	Cooling sequence AC 24 V PWM	For type STE7... thermic valve actuators or 3-point damper actuators
Y4 ... Y6	Relay outputs (PRFB-V only)	For 3-speed fan control To drive electric heating coils etc.
Y3	Relay output	For control of lighting, electric heating coils, fans etc.
MS	Master/slave	For parallel operation of a number of controllers.

2.1.4 Parallel operation of additional actuators

The PRFB-A and PRFB-V can each accommodate up to four STE7... actuators per output (Y1 or Y2). There are three options for parallel operation of additional actuators:

- **UA1T power amplifier**

Amplifier to allow connection of additional actuators (four per UA1T). The actuators are driven via output signals Y1 and Y2.

See data sheet N3591 or page 57 and connection diagram, page 39.

- **UA2T power amplifier**

Amplifier to allow connection of eight additional actuators (four each to outputs Y1 and Y2 of the UA2T) or six additional damper actuators. The devices are driven via the master/slave signal "MS".

See data sheet N3592 or page 58 and connection diagram, page 39.

- **PRFA-V controller**

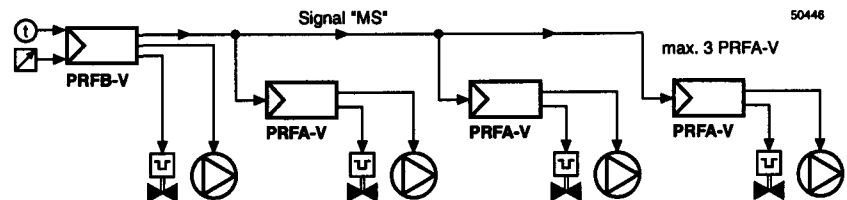
In addition to multiple control of valve or damper actuators, the use of the PRFA-V as a power controller also permits multiple use of the relay outputs.

Up to three PRFA-V controllers may be connected to one PRFB-V.

Output signals Y1, Y2 and Y4...Y6 are transmitted via the "MS" signal. Y3 has no effect, since there is no corresponding function in the PRFA-V. Apart from the master/slave signal, no other input signals are active.

The PRFA-V must be configured as a slave controller (see Manual P20-03, the PRFA technical manual).

Connection diagram: see page 40.



• Return air sensor and room sensor - Relay Y4

– Return air sensor

CMD 47/67

X	X	X	1
---	---	---	---

– Room sensor

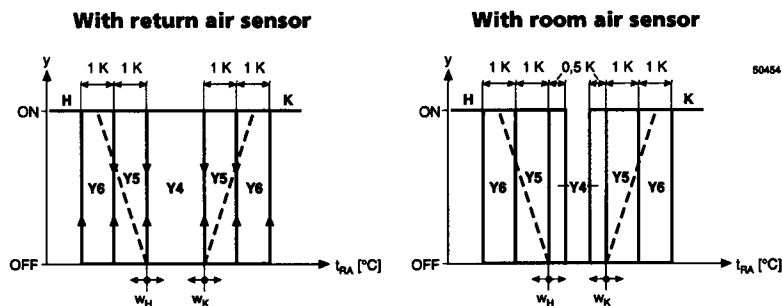
CMD 47/67

X	X	X	0
---	---	---	---

To ensure an accurate reading when using a return-air sensor (unit-mounted temperature sensor), the fan in *Comfort* or *Stand-by* operating mode is run continuously at the lowest speed via relay Y4 around the zero energy band ($w_H < t_{RA} < w_K$). This ensures a measurement in moving return air.

In *Energy hold-off* mode, the fan remains off while the room temperature is within the zero-energy band. If the room temperature falls below w_H or rises above w_K , relay Y4 switches the fan on again.

When a room sensor is used, relay Y4 is energised only as a function of the control deviation, regardless of the operating mode.



H Heating sequence
K Cooling sequence
y Control signal
 t_{RA} Room temperature
 w_H Heating setpoint
 w_K Cooling setpoint

• Forced control of relays Y3, Y4, Y5 and Y6

Forced control via remote control

CMD 126/26, 127/27

Relays Y3, Y4, Y5 and Y6 can be overridden centrally with a forced control command via remote control (active in all types of control). Forced control has the highest priority (see page 50).

The forced control commands can be used to define the states ON, OFF and AUTO. In automatic mode, the relays are energised in accordance with the control sequence (Y4 ... Y6) or the operating mode (Y3 with relay functions K1 and K2).

Response of relays after a power failure:

When the power is restored after a power failure, up to five minutes may elapse before a remote control command is received. During this period, the relays switch in accordance with the control sequence.

If CMD 37/57 was used for forced control of all relays, these will remain de-energised until the next remote control command is received. This function can be assigned separately to output Y3 or outputs Y4, Y5 and Y6.

Important:

At no point must more than one master controller (a controller programmed with Control Type 0 ...13) be connected via the MS terminal to a slave controller (controller programmed with Control Type 15). For this reason, when changing from master/slave to individual operation and vice versa, it is essential that the procedure described here is followed.

Note:

Where a controller is to operate exclusively as a slave controller, and where no communication direct to the slave controller is required or envisaged, the PRFA.. stand-alone controller may be used (see page 6).

Important:

Master controllers have no effect on each other. However, slave controllers must not be controlled by more than one master.

2.6 Master / slave circuit

Operation as slave controller

CMD 46/66 Control Type 15

The master/slave circuit is used when a number of fan-coil units (max. 4) are operated in parallel, in circumstances where flexibility is required to allow for future repartitioning of the space.

For this purpose, the controllers are interconnected via the MS terminals. The change-over from individual operation to master/slave operation is initiated by communication from the management system or from the ZS1 service terminal.

Changing from individual to master/slave operation:

- First switch all controllers connected via the MS terminals to "Neutral" control, except the master controller

Neutral control:

CMD 46/66 = 14

- Switch each of the controllers to be designated as slave controllers from "Neutral" to "Slave" control.

Slave control:

CMD 46/66 = 15

Changing from master/slave to individual operation:

- First switch all slave controllers connected via the MS terminals, to "Neutral" control. Then switch the master to "Neutral".

Neutral control:

CMD 46/66 = 14

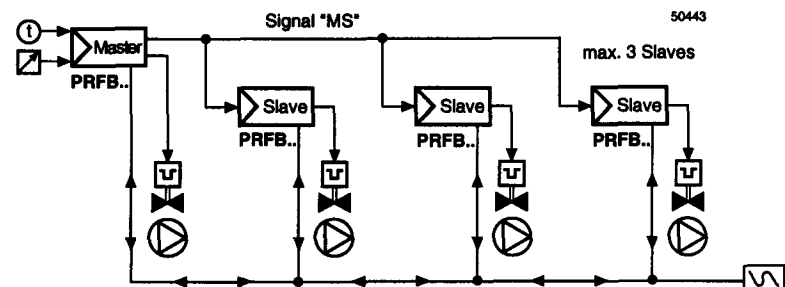
- Switch all controllers in succession from "Neutral" to the desired type of control.

Control Type (0 ...13):

CMD 46/66 = (0 ...13)

Apart from the MS signal, the slave controllers do not process any other input signals (parameter setting, change-over etc.).

Forced control of relays Y3 ... Y6 using CMD 126/26, 127/27 is, however still possible, via communication on the bus, and represents the one exception to the above.

**2.7 Valve exercising feature**

To prevent the valves (e.g. the cooling valve in winter) from sticking after long periods of non-use, the valves are "exercised" every 100 hours. Depending on the type of control (selected via CMD 46/66) they are either fully opened or fully closed for a few minutes.

At the same, the lowest fan-speed is enabled, or the fan is switched back to the lowest speed.

With Control Types 8 and 9 (chilled/heated ceilings) the valves are alternated open and closed, to ensure that neither the cooling nor the heating water circuits are short-circuited.

3 Communication

3.1 Control and management systems

The PRFB-A and PRFB-V are communicating controllers; in other words, they are able to exchange data with control and management systems and the associated user interfaces.

The exchange of data takes place on the PRONTO bus. The next page shows how the controllers are linked with the control and management systems. The range of functions and the operator facilities available depend on the system configuration:

- **KLIMO/MULTIREG – Analogue control & interlock system**

Interface: WSE10 communication module

Operation: From a PC running DISPLAY1 (software for service and operation). Alphanumeric display. Functions similar to those available with the ZS1 service terminal.

- **INTEGRAL AS1000 – Digital control and interlock system**

Interface: To the RS bus of the control and interlock system via the NACP adapter and the NIPRO interface; optionally from RS bus to PC with the NITEL communications module.

Operation: With portable NBRN operator terminal. Alphanumeric display. Functions similar to those available with ZS1 service terminal, with additional information from the NIPRO (e.g. individual time programmes).

From a PC running INTEGRAL DIALOG (software for service and operation). Alphanumeric display. Functions similar to those available with the NBRN, but with a more comprehensive display.

- **INTEGRAL MS1000 – In-house management system**
INTEGRAL TS1500 – Remote buildings management system

Interface: To RS bus of the control and interlock system via NACP adapter and NIPRO interface. From RS bus to management station (PC) via the NITEL.

Operation: With the NBRN operator terminal on the RS bus (see AS1000). From the management station, the controllers can be operated individually in graphics mode using one of the RC1500 software variants (RC1500C for MS1000 and RC1500A/B for TS1500). Data points can be imported into plant schematics. Various access levels, time and exception programmes plus an extensive range of operator facilities and automated engineering functions.

- **INTEGRAL MS2000 – Management system**

Interface: To the management station PC via the NACP adapter and system controller(s), and to the RS bus of the control and interlock system via the NICO-N interface.

Operation: Convenient graphics-based operation from the management station using the two programs, Vision (for operation) and Access (for service). Data points can be imported into plant schematics. Various access levels, exception and time programmes. Wide-ranging engineering options for individual or user-zone communication and data analysis.

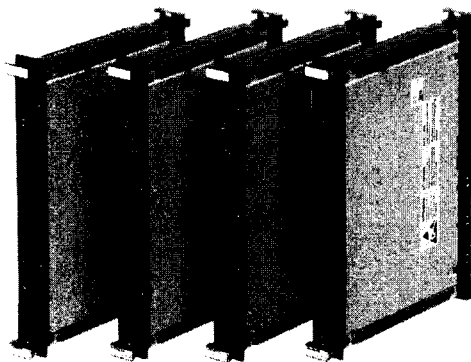
NRUA/A, NRUB/A, NRUC/A, NRUD/A

Regel- en besturingsmodulen

Programmeerbare kaartmodulen voor productspecifieke regel-, besturings- en energiebeheertaken in CV/AC-installaties.

Inzetbaar als:

- autonome regel- en besturingsmodulen voor kleinere tot middelgrote installaties
- lokale procesverwerking binnen beheersystemen



NRUA/A
NRUB/A
NRUC/A
NRUD/A

Typenoverzicht

Type	ingangen ¹⁾		uitgangen	
	digitaal	universeel ²⁾	digitaal	universeel
NRUA/A	--	8	--	8
NRUB/A	8	8	8	8
NRUC/A	--	16	--	16
NRUD/A	8	16	8	16

Technische gegevens

Stroomvoorziening	veiligheidslaagspanning (SELV-E) van de klemmenmoduuldragers AC 24 V, 50/60 Hz +15 / -10 %
nominale spanning	
– max. tolerantie	
vermogensopname	
– eigen verbruik	8 VA
– met max. uitgangsbelaasting	max. 18 VA
beveiliging	PTC-thermistor
Stroomvoorziening klemmenmodulen	naar klemmenmoduuldragers
uitgangsspanning	DC 15 V ± 10%, galv. gescheiden naar AC 24 V
uitgangsstroom	max. 500 mA
Signaalingangen	
aantal, type	zie bovenstaande tabel
Signaaluitgangen	
aantal, type	zie bovenstaande tabel
Productgegevens	
nauwkeurigheidsklasse	0,5
aftastcyclus	
– intern	100 ms
– systeem	0,2 ... 1 s
databeveiliging bij stroomwegval	
– structuren / parameters	> 10 jaar
– tijd / datum	> 12 maanden
Aansluitingen	
aansluitkabel	vlakbandkabel naar klemmenmoduuldragers, 10- of 20-polig
max. leidinglengte	2 m
Communicatie	
RS-bus	galvanisch gescheiden naar AC 24 V en signaaluitgangen
– transmissiesnelheid	9600 Baud
– max. leidinglengte (RS-bus)	2400 m
– aansluiting NRU.../A aan RS-bus	van service-connector met 10-polige vlakbandkabel naar adapter NARB/A (NARB)
service-apparatuur	handbedienterminal NBRN voor directe aansluiting aan service-contactdoos
Gewicht zonder verpakking	0,5 kg
Afmetingen (bxhxd)	30 x 262 x 200 mm

1) Met de multiplexer NMIDK kunnen 56 digitale ingangen worden verkregen ten koste van telkens acht universele in- en uitgangen (zie K21-02.15).

2) De universele ingangen bieden de mogelijkheid om T1- alsmede NI1000-opnemers aan te sluiten. De omschakeling vindt hardwarematig plaats via DIP schakelaars.

Vervolg technische gegevens op blz. 2

Vervolg technische gegevens van blz. 1

Montage	in NHGB-behuizing
Beveiliging	
productbeveiliging	EN 61010-1
– vervuilingsgraad	2
elektrische beveiliging	SELV-E (PELV volgens IEC 364-4-41)
Algemene omgevingscondities	
toepassing	als inbouwapparaat in regelkasten
temperatuurbereik	
– in bedrijf	5...45 °C
– bij opslag	– 25 ... 70 °C
omgevingsvochtigheid	10 ... 90% RV, condensvrij
Conform aan	CE 

Beknopte beschrijving

RS-kaartmodulen zijn vrij programmeerbare, micro-processorgestuurde DDC regel- en besturingsapparaten.

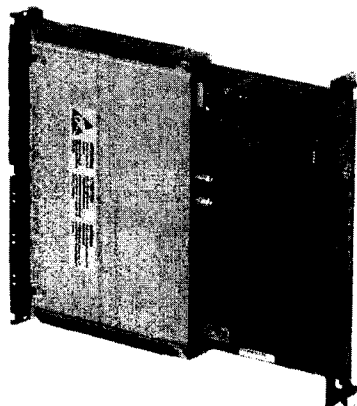
De vier hardware-uitvoeringen onderscheiden zich uitsluitend door het soort en aantal systeemin- en uitgangen (zie blz. 1, *Typenoverzicht*). Ieder moduul is in staat, regel- en besturingsopdrachten van verschillende installaties of delen van installaties te verwerken.

Verbindingen

De verbindingen naar de veldapparatuur lopen via klemmenmoduuldragers en klemmenmodulen. De dragers zijn via vlakbandkabels met de RS-moduul verbonden en kunnen maximaal acht steekbare klemmenmodulen opnemen.

Voor de RS-bus en de service- en bedieningsapparatuur is een stekeraansluiting aanwezig.

Mechanische opbouw



De RS-kaartmoduul bestaat uit een behuizing en een steekbare printplaat.

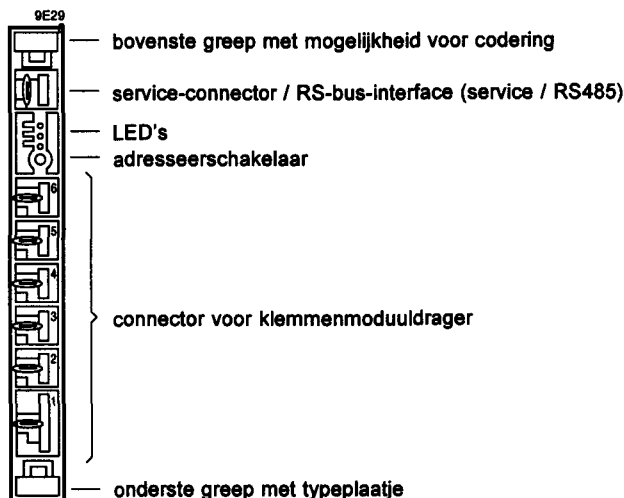
De behuizing NHGB (zie K21-02.18) wordt gevormd door een busconnector en een kaartframe. De busconnector dient als sokkel voor de printplaat en maakt tegelijkertijd met behulp van veercontacten de bedradingsvrije elektrische verbinding tussen direct naast elkaar geplaatste kaartmodulen mogelijk.

Bestelaanwijzing

De behuizing NHGB moet apart worden besteld.

Frontplaat

De frontplaat met daarop de aanduidingen en connectoren is vast verbonden met de printplaat en uitgerust met de volgende elementen:



NRUD/A

Op de *service-connector* kunnen naar keuze de volgende apparaten worden aangesloten.

- de afstandsbediening NBE
- de handbedienterminals NBRN..
- RS-bus-adapter NARB/A
- RS-bus-adapter met interface-omvorming NARC
- Servicecomputer voor de programmering en het inbedrijfstellen van de RS-moduul.

De *LED's* dienen voor de weergave van de bedrijfs- en storingstoestand:

groen = spanning aanwezig (tijdens software laden knipperend)

geel = communicatie

rood = foutmelding (fout, indien test niet OK)

Met de *adreseerschakelaar* zijn 16 posities instelbaar (voor maximaal 16 deelnemers per RS-bus).

Op de *connectoren* worden de aansluitingen van de vlakbandkabel van de klemmenmoduuldragers aangesloten. Op één connector zijn telkens acht digitale of universele (analoge of digitale) signaalin- of -uitgangen ondergebracht. Het aantal connectoren alsook haar aansluitmogelijkheden variëren al naar gelang het moduultype (zie bladzijde 1, *Typenoverzicht* en onderstaande afbeelding). Voor de keuze van het moduultype dienen eerst het aantal gewenste in- en uitgangen en de signaalsoort te worden bepaald.

Alle aansluitingen kunnen mechanisch worden vergrendeld.

51129

Service-connector				Bijbehorende klemmenmoduuldrager:	
In- / uitgangen					
	8	digitale ingangen	(DI)	NTIM	
	8	digitale uitgangen	(DO)	NTOM	
	8	universele ingangen	(UI)	NTIM	
	8	universele uitgangen	(UO)	NTOM	
	8	universele ingangen	(UI)	NTIM	
	8	universele uitgangen	(UO)	NTOMS	
	8	universele ingangen en voeding RS-moduul			
	8	universele ingangen en voeding RS-moduul			

NRUA/A NRUB/A NRUC/A NRUD/A

Let op !

Printplaat niet aanraken.

Elektronische componenten kunnen door elektrostatische lading worden vernield.

Batterij

Een vervangbare lithium-batterij voorkomt dat bij stroomuitval gegevens verloren gaan (levensduur ca. 5...10 jaar).



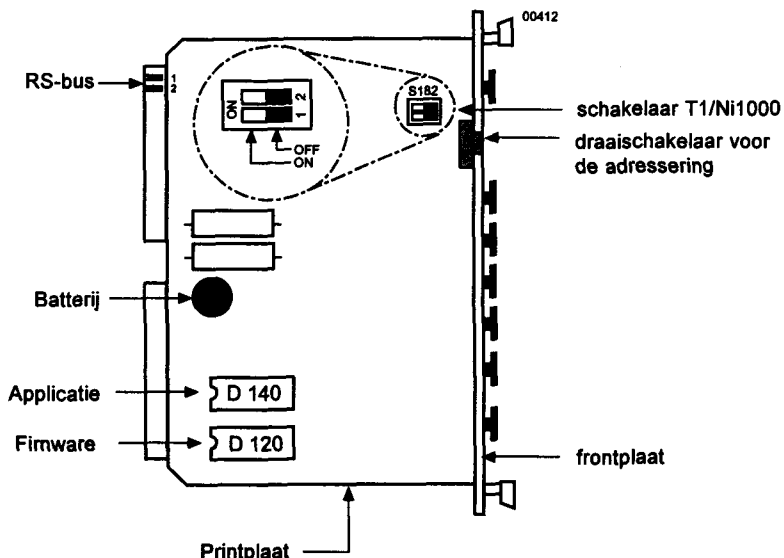
Lege en defecte batterijen dienen overeenkomstig de voorschriften te worden vernietigd!

Printplaat

De printplaat met de elektronische schakeling is vast met de frontplaat verbonden en kan zo op eenvoudige wijze aan twee grepen in de behuizing worden geschoven resp. verwijderd. Geheel ingeschoven, klikt de frontplaat in het frame van de behuizing.

Omschakeling tussen T1- en Ni1000-opnemers

Op de RS-kaartmodule kunnen T1- en Ni1000-opnemers worden aangesloten. De aanpassing aan het type opnemer vindt plaats via DIP-schakelaar S182. De omschakeling vindt plaats in de blokken van telkens acht ingangen.



Schakelaar S183 T1/Ni1000

1	2	Opnemer	Ingangen
OFF		T1	UI01 tot UI08
	OFF	T1	UI09 tot UI16
ON		Ni1000 ¹⁾	UI01 tot UI08
	ON	Ni1000 ¹⁾	UI09 tot UI16

Fabrieksinstelling is T1

¹⁾ Bij de parametrisering in INTEGRAL PLAN moet er op worden gelet dat ook voor Ni1000-opnemers het T1-ingangsbereik moet worden gebruikt. De opnemeraanpassing vindt zuiver hardwarematig plaats en heeft geen invloed op de SAPIM-software.

Montage

Voor de montage in de regelkast zijn er voor de kaartmodulen de volgende mogelijkheden:

- schroefbevestiging van de behuizing, direct op de montageplaat van de regelkast;
- montage op twee montagerails;
- montage in een vast of draaibaar 19"-standaard rack.

Zie K21-10 voor uitgebreide montage-aanwijzingen.



Algemene omschrijving I2D bussysteem

- Toepassingen
- Kenmerken

1.1 Toepassingen

De I2D bus zorgt aansturing van de volgende disciplines:

Verlichting, verwarming, airconditioning, zonwering, signalisatie, technische alarmen, toegangscontrole, rolluiksturing, inbraakalarm, camera sturing, personenzoeksystemen enz.

Apparaten kunnen direct of indirect gekoppeld zijn aan het immoticasysteem om een gezamenlijk beheerssysteem te vormen voor het gehele gebouw. Grotere subsystemen kunnen via interfaces gekoppeld worden aan de I2D bus. Alle onderdelen van het immoticasysteem moeten het I2D bus protocol ondersteunen. Dit garandeert een probleemloze communicatie tussen alle subsystemen.

1.2 Kenmerken / Eigenschappen

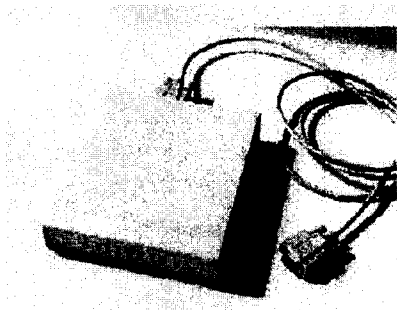
Enkele specifieke kenmerken van het I2D bussysteem:

- De buscommunicatie is een "broadcast" communicatie en geen point to point verbinding. (geen vertraging in actie van eerste uitgang en laatste uitgang in rij)
- Softwarematig is er een datascoop ter beschikking zodat de communicatie op de bus gevolgd kan worden.
- D.m.v een PING instructie kan op ieder moment aan iedere aangesloten module de status opgevraagd worden, zelfs vanuit verschillende visualisatiepakketten.
- Volledig stekerbaar.
- Volledige centraal en decentraal te bedienen in kleine en grote projecten.
- Alles ontworpen op maximale belasting.
 - o Alle relais zijn 16 Ampère te belasten.
 - o De buskabel is een LIYCY afgeschermd kabel. Mag in zelfde goot als de voedingskabels.
 - o Toegepaste stekers voor zowel voeding als bus; (G)ST18
- Master-Slave voor automatische synchronisatie van uitgangen.
- Elk willekeurig schakelmateriaal mag gebruikt worden, van drukknopje tot ouderwetse draaischakelaar.
- Conflict voorkoming in plaats van conflict detectie. Hierdoor kan de buskabel 100% belast worden.
- Enorme capaciteit >1.000.000 I/O's en >4.000.000.000 modules.
- Volledig op afstand te beheren.
- Eenvoudige installatie en bediening.

2.0 Opbouw van het systeem

Het I2D bussysteem is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- RS 232 module (t.b.v. (her)programmering en visualiseren van de installatie)
- Voeding / repeater 5 ampère
- Voeding backbone
- Verdeelddoos Bus 4 relais verlichting, zonwering
- Buskabel LIYCY 3 x 1.0 mm²
- Bewegingsdetector + / infrarood / temperatuursonde
- RJ45 T-splitter (t.b.v. vermeerdering ingangen)
- DCF tijds klok module voor 1024 bussturingen
- HVAC module voor aansturing plafondinductie rooster
- Elektrische aandrijving t.b.v. afsluiters
- Glasvezel module voor optische koppeling tussen gebouwen
- Diverse snoeren (aansluiting armaturen)
- Verdeelddoos bus gangverlichting (inclusief noodverlichting)
- Sensor RJ45 (t.b.v. toilet ruimtes / parkeergarage / trappenhuis)
- Orgate module (controle trappenhuis / gangverlichting)
- Schemerschakelaar
- Din rail 4 relais module
- Ingangsmodule
- Toegangscontrole

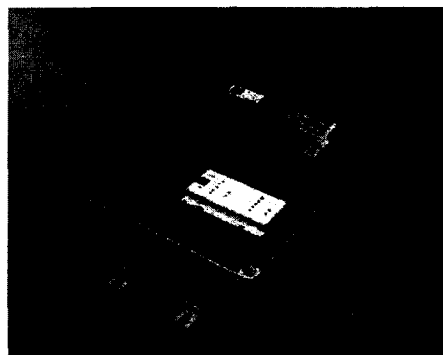


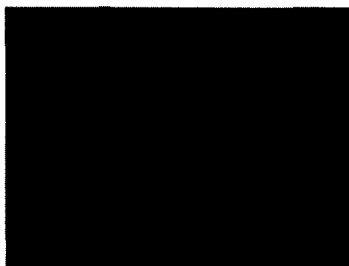
2.1 RS 232 module (IM-CP-5001-V00)

Module voor herprogrammering en visualisatie van het I2D bussysteem. Module is voorzien van een RJ45 aansluiting en kan op elke gewenste locatie op de bus aangesloten worden. Een sub-D 9 connector verzorgt de aansluiting tussen de module en de PC. Het complete bussysteem wordt in overleg met de klant geprogrammeerd geleverd. Herprogrammering vindt plaats op locatie of op afstand middels een modemverbinding.

2.2 Voeding / Repeater 5 Ampère (G99.VRT.5)

De voeding / repeater 5 ampère wordt geleverd in een kunststof kast welke per verdieping in de technische ruimte geïnstalleerd zal worden. Per voeding / repeater kast moet een 230 Volt voeding aangebracht worden. De repeater zorgt voor nieuw signaal op de bus en dat de etages potentiaalvrij zijn ten opzichte van elkaar. Een storing op een etage werkt nooit door in andere etages.





2.3 Voeding Backbone 5 Ampère (IM-SD-0002-V00)

De voeding zal zorgdragen voor de gewenste busspanning van 24 Volt. Daarnaast zorgt een terminator er voor dat het potentiaalverschil constant is waarop het signaal getransporteerd wordt. Daar er op de eerstvolgende etage al een repeater geplaatst zal worden behoeft de voeding van de eerste etage niet voorzien te zijn van een repeater.

2.4 Verdeeldoos Bus 4 x 16 Ampère (verlichting, zonwering)

De verdeeldoos bestaat uit twee delen. De busdoos is op de basisdoos "geklikt" De busdoos is voorzien van 4 relais die 16 Ampère kunnen schakelen. Daarnaast heeft deze module 8 ingangen verdeeld over 2st. RJ45 aansluitingen. Op deze ingangen kunnen drukknoppen, bewegingmelders, schakelaars, etc. worden aangesloten. De buskabel wordt doorgelust met een groene ST18/4 male- en female steker. Het voordeel van deze twee-eenheid is dat met dezelfde busdoos verschillende schakelingen gemaakt kunnen worden.



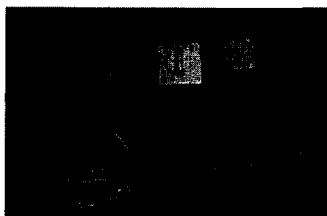
Verlichting (IM-CG-2001-V00):

Voor standaard verlichting worden er 4 st. 3-polige uitgangen gemaakt. Voor De verdeeldoos is voorgemonteerd op de universele schetsplaat en kan eenvoudig op de kabelgoot "geklikt" worden.

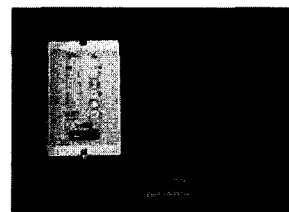
Gang- noodverlichting (IM-CG-2002-V00):

Voor toepassing in gangzone wordt er één uitgang 4-polig uitgevoerd zodat hier een armatuur met noodunit mee gevoed kan worden.

Zonwering (G99.132):

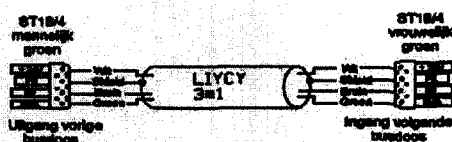


Voor zonwering worden er 2 st. 4-polige uitgangen voorzien zodat er twee rolluiken, zonwering of andere buismotoren kunnen worden aangestuurd. De aansturing is volledig vrij programmeerbaar en de zonwering is dus ook volledig centraal als decentraal aan te sturen. Daarnaast kan op het bussysteem een weerstation aangesloten worden voor automatische bediening.



2.5 Buskabel LIYCY 3 x 1.0 mm² (G3.931.xxxxx.1)

Als busleiding wordt een drie aderige afgeschermd kabel gebruikt van het type LIYCY 3 x 1.0 mm² DIN 4700. De buskabel verzorgt ook de voeding van de modules die rechtstreeks op de buskabel zijn aangesloten. De spanning over de immotica bus is van het type "veiligheid spanning" en bedraagt 24 Volt gelijkspanning. De functie van de drie aders is als volgt:



Ader 1- 0 Volt geleider (kleur bruin)
Ader 2 - signaal geleider (kleur groen)
Ader 3 - + 24 Volt geleider (kleur wit)

2.6 Bewegingsdetector + / infrarood / temperatuursonde (G45-SR-MF)

De sensor communiceert direct op busniveau en is standaard voorzien van een bewegingsdetectie / infrarood schakeling / temperatuursonde. Bij binnenkomst van het kantoor zal de verlichting automatisch inschakelen en de klimaatinstallatie opregelen naar de vooraf ingestelde waarde. Er zijn ook eenvoudige melders die alleen beweging detecteren.

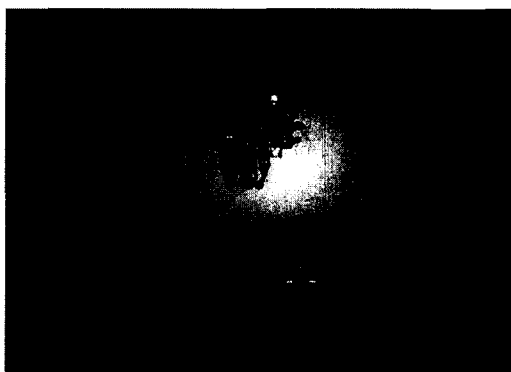


2.7 RJ45 T-splitter (GRJ45-12)

De T-splitter wordt op de bus verdeeldoos gemonteerd en zorgt voor een vermeerdering van het aantal RJ45 aansluitingen (4 maximaal).

2.8 DCF tijds klok module voor 1024 bussturingen (D00.310)

Module staat in verbinding met de atoomklok in Frankfurt en zorgt ervoor dat de winter- en zomertijd automatisch aangepast zal worden. Er kunnen tevens 1024 verschillende tijdsinstellingen geprogrammeerd worden.



2.9 HVAC module voor aansturing plafondinductie rooster (IM-CP-5001-V00)

Module wordt in een behuizing geplaatst en kan middels de universele schetsplaat op de kabelgoot in de gangzone geklikt worden. De behuizing is voorzien van een busaansluiting en 2 uitgangen t.b.v. de elektrische aandrijving voor de afsluiter van het plafond inductie rooster. Daarnaast kan een ventilator in drie standen geschakeld worden.

2.10 Elektrische aandrijving t.b.v. afsluiters (AA6031.00.1)

Möhlenhoff elektrische aandrijving voor modulerende of 3-punts 24 VAC (de motor wordt aangestuurd door een 2-10V signaal) besturing van afsluiters voor luchtnabehandelings-apparaten en koelplafonds. Module is voorzien van 4 meter aansluitsnoer zodat deze direct op de Trox gemonteerd kan worden.



2.11 Glasvezel module voor optische koppeling (IM-SG1001-V00)

Om een koppeling tussen gebouwen te maken kan men gebruik maken van Fiber technologie. Deze technologie laat toe om meerdere kilometers te overbruggen zonder een repeater te plaatsen. De module kan direct tussen de buskabel gemonteerd worden, module is voorzien van stekerbare ST/18 aansluiting.

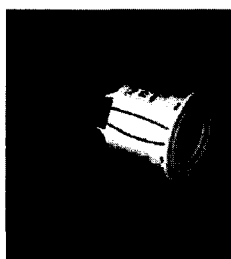
2.12 Diverse snoeren (aansluiting armaturen)

De gehele installatie is stekbaar uitgevoerd met ST / GST 18 connectoren. Het bussysteem wordt in overleg met de opdrachtgever geprogrammeerd en stekbaar aangeleverd. De installateur kan de gehele installatie in elkaar "klikken". De werking van het bussysteem is van tevoren getest en bij het aanbrengen van de spanning zal de installatie functioneren. Door in eerste instantie alleen de 230 Volt verdeeldoos te plaatsen creëren we direct "loopverlichting".



2.13 Verdeeldoos Bus gang- noodverlichting

Verdeeldoos is voorzien van een 3-polige en een 4-polige uitgang zodat de Noodverlichting ook geschakeld kan worden. De aangebrachte voeding moet wel afkomstig zijn van de UPC (noodstroom voorziening)



2.14 Sensor RJ45 (t.b.v. toilet ruimtes / parkeergarage / trappenhuis) (G45-SR)

Sensor voorzien van een RJ45 aansluiting in een opbouw / inbouw behuizing. Middels koppelsnoer RJ45 wordt de sensor aangesloten op de bus verdeeldoos.

2.15 Orgate module (IM-MG-0001-V00)

Module wordt toegepast zodra er een OR-functie voor twee of meerdere adressen (maximum 24 per or-gate) nodig is. Voorbeeld. Een gang in een kantoorgebouw; indien op één of meerdere kantoren iemand aanwezig is, dan zal de gangverlichting branden. Wanneer er niemand meer aanwezig is dan schakelt de gangverlichting automatisch uit.

2.16 Schemerschakelaar (G01-SS)

Deze schakelaar wordt toegepast om de verlichting aan de gevelzijde te schakelen. Daar we een tijdsmodule hebben opgenomen in de installatie is het mogelijk om in de nacht situatie de verlichting om en om te schakelen zodat er een maximale energiebesparing gerealiseerd wordt.

2.17 Din-rail 4-relais module (IM-CD-1002-V00)

In sommige gevallen is het eenvoudiger om vanuit de verdeelkast te schakelen. Hiervoor zijn de din-rail modules ontwikkeld. Afhankelijk van de gevraagde schakeling plaatsen we in de verdeelinrichting een relais module(s). De relais module is voorzien van 4 relais die elk 16 Ampère kunnen schakelen.

Deze module kan worden opgedeeld in twee groepen (dus 2 x 2 relais 16 Ampère).



2.18 Ingangsmodule 8 x ingang (IM-CD-2000-V00)

De ingangsmodule is voorzien van 8 ingangen waarop een potentiaal vrij contact kan worden aangesloten. Dit kunnen pulsdrukkers zijn of storingcontacten of deur-of raamcontacten.

2.19 Toegangscontrole

Voor toegangscontrole en tijdsregistratie kunt u als klein of groot bedrijf al meer dan 20 jaar terecht bij Electromatic. Het modulaire concept van de systemen resulteert in een lage instapprijs en garandeert u onbeperkte uitbreiding naar de toekomst.

Ontwikkeling en productie van de systemen gebeurt integraal in eigen huis; flexibiliteit, inspelen op de marktbehoeften, service-zekerheid zijn hierdoor geen ijdele begrippen bij Electromatic. Het programma omvat elektromechanische tik klokken, autonome elektronische toegangscontrole, computerbeheerde systemen voor tijdsregistratie, toegangscontrole, werktijdregistratie enz.



Deze gebruiksvriendelijke window-systemen bieden u snel alle managementinformatie. De klant kan kiezen uit de gekende kaartleestechologieën, proximity en de handsfree systemen. De modellen voor gebruik in industriële omgeving vallen op door het stevige ontwerp en functioneren in nagenoeg alle omstandigheden.



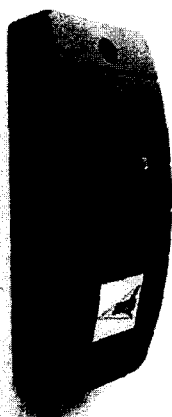
Indien het accent op vormgeving ligt staat een oogstrelende lijn producten ter beschikking, steeds zonder afbreuk te doen aan de betrouwbaarheid.

Samenwerking GIA Systems

Om nu te voorkomen dat er diverse "Bus"kabels in een kantoorpand gelegd moeten worden is de firma Electromatic een samenwerking aangegaan met GIA Systems. De complete bekabeling van de proximity kaartlezers worden overgenomen door de I²D bus. De gehele installatie is stekkerbaar uitgevoerd dus een behoorlijke besparing op de installatie.

EM 22 Compactprox.

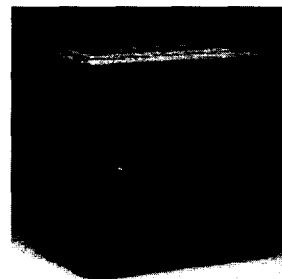
De Compactprox EM 22 is een proximity kaartlezer die geschikt is voor gebruik in alle omstandigheden, zowel binnen als buiten. Kaarten of tags worden tot op 5 a 10 cmtr afstand gelezen. Een beepsignaal en rood/groen led begeleiden de gebruiker. Door zijn compacte afmetingen en eenvoudige montage vindt men snel een geschikte plaats voor de lezer. De compactprox is voorzien van een GIA I²D processor zodat deze direct op de I²D bus gekoppeld kan worden.



De diverse proximity lezers worden gekoppeld middels de I²D bus via een RS 232 module naar de EM 3200 controller. Met behulp van een software pakket, welke op maat gesneden zal worden, kunnen de diverse managementsystemen geregistreerd worden. Een perfect beheer van de diverse toepassingen met een minimum aan installatiekosten.

EM 3200 Controller.

Tijdsregistratie en toegangscontrole worden naadloos geïntegreerd met behulp van de EM 3200 controller. Er kunnen maximaal 125 proximity kaartlezers op één controller aangesloten worden. Voor eventuele uitbreidingen dienen we een multiplex convertor te plaatsen.





3.0 Aansturing Bussysteem

Het I2D bussysteem kan op de volgende manieren aangestuurd worden:

- Schakelaar / pulsdrucker in de kantoorruimte / gangzone
- Sensor RJ45 in de kantoorruimte / gangzone
- Centrale aansturing door middel van een drukknoppaneel / PC / Touch-screen in / op de ontvangstbalie
- Centrale aansturing op afstand middels modem verbinding

3.1 Schakelaar / Pulsdrucker

In de betreffende kantoorruimte / gang kan een eenvoudige schakelaar / pulsdrucker geïnstalleerd worden die door middel van een RJ45-aansluitsnoer verbonden wordt met de bus verdeeldoos. De schakelaar / pulsdrucker zal alleen de verlichting schakelen.

3.2 Sensor RJ45

Het gebruik van een sensor geeft de maximale flexibiliteit ten behoeve van de (her)indeling van de kantoorruimte door het ontbreken van zakeinden in de wanden. De sensor wordt direct op de bus verdeeldoos aangesloten middels een RJ45 aansluitsnoer. De sensor voorzien van een temperatuursonde zal tevens de klimaat installatie inschakelen op het moment dat deze geactiveerd wordt. Het toepassen van een sensor zal een aanzienlijke energiebesparing opleveren.

3.3 Centrale aansturing middels drukknoppaneel / PC / Touch-screen

Het is mogelijk om alle uitgangen van de bus aan te sturen via een (conventioneel) drukknoppaneel / PC / Touch-screen. In de PC zal een visueel drukknoppaneel beschikbaar zijn waarmee vooraf ingestelde schakelingen uitgevoerd kunnen worden (te denken valt aan centrale aansturing gangzone).

Drukknoppaneel:

Centrale bediening kan op ieder gewenst punt gebeuren door een drukknoppaneel die rechtstreeks op de bus is aangesloten. Hiervoor wordt een printje gebruikt die achter de drukknoppen gemonteerd wordt. Op dit printje kunnen 8 drukknoppen aangesloten worden. Wanneer er meer drukknoppen nodig zijn worden er eenvoudig printjes bijgeplaatst. Op dezelfde print kunnen ook ledjes worden aangesloten ter visualisatie of storingmelding. Deze ledjes hebben hetzelfde adres als de uitgang die gevisualiseerd moet worden dus is dit altijd de actuele situatie.

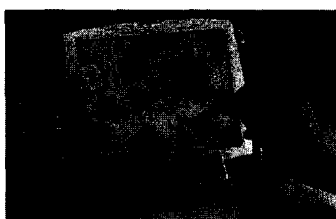




Touchscreen of PC:

Voor het programmeren en visualiseren via een PC of Touchscreen is een RS232 module nodig. Via deze module wordt er informatie uit het systeem gehaald. Op deze manier is het mogelijk om op ieder moment de status van de uitgangen op te vragen.

Het systeem "draait" dus niet op een pc maar de pc "vraagt" aan het systeem. Zo is het mogelijk om een bussysteem waar geen gegevens van zijn eenvoudig aan te passen.



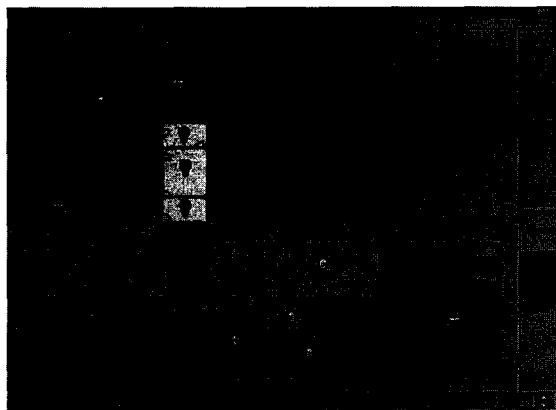
Voor visualisatie kan een eigen pc gebruikt worden. Daarnaast kan GIA een touchscreen meeleveren.

Software op specificatie:

Het is mogelijk om op klantenwens software aan te passen.

Immo-visual:

Er zijn verschillende standaard visualisatiepakketten; een drukknoppaneel waarop de functies zelf te benoemen zijn en een pakket waarbij een bitmap of ander afbeelding gebruikt wordt om symbolen op te plaatsen.



3.4 Centrale aansturing op afstand.

Met een eenvoudige modem verbinding is het mogelijk om op afstand de aanpassingen (metingen van energiestanden) door te voeren. Bij interne verhuizingen is het mogelijk de wijzigingen te programmeren en de installatie in de nachtsituatie aan te passen.



10.0 Technische omschrijving bussysteem

1.0 I²D-Bus als Immotica

Het immoticasysteem, de I²D-Bus, zal instaan voor de communicatie tussen de volgende subsystemen:

Verlichting, verwarming, airconditioning, beluchting, luchtvochtigheid, zonnewering, signalisatie, technische alarmen, toegangscontrole, rolluiksturing, inbraakalarm, brandalarm, personenzoekstelsel, oproepstelsel, enz.

Toestellen kunnen direct of indirect gekoppeld zijn aan het immoticasysteem om gezamenlijk een beheerssysteem te vormen voor het gehele gebouw. Grotere subsystemen kunnen via interfaces gekoppeld worden aan de I²D-Bus. Als voorbeeld, het personenzoekstelsel moet instructies van het immoticasysteem kunnen behandelen om technische alarmen te kunnen melden. De I²D-Bus vervangt het vroegere BMS (Building Management System).

Alle onderdelen van het immoticasysteem moeten het I²D-Bus protocol ondersteunen. Dit garandeert een probleemloze communicatie tussen alle subsystemen.

2.0 Bus technologie

2.1 Algemeen:

Het immoticasysteem dat instaat voor de verschillende sturingen zoals vermeld in "Immotica" berust op het Busprincipe (BUS = Binaire Unit Sturing).

2.2 Buskabel type:

Het kabel type dat gebruikt wordt als drager van de BUS informatie kan verschillend van aard zijn. Het meest gebruikte medium voor dit systeem is een drie-aderige afgeschermd buskabel. De reden hiervoor is tweevoudig.

- vrije bus topologie
- eenvoudig aansluitsysteem

2.3 Bus topologie:

Indien men gebruik maakt van een drie-aderige buskabel, zijn de volgende topologieën mogelijk:

- BUS cascade topologie : De buskabel verbindt gebruiker met gebruiker met de Bus.
- BUS ster topologie : Alle gebruikers worden via een sterpunt met elkaar verbonden.
- Bus mixt topologie : De gebruiker kunnen zowel in cascade als in ster topologie met elkaar verbonden worden.



Opmerking:

De "bus mixt topologie" is de meest gebruikte topologie daar deze het voordeligst is, voor wat de kabellengte betreft.

2.4 Drie-aderige BUS:

Door middel van een drie-aderige busleiding worden alle sensoren (o.a. drukknoppen, lichtsensoren, temperatuursensoren, enz.) met de actoren (o.a. relaismodules, analoge modules, signalisatie-eenheden, enz.) verbonden. Als busleiding wordt een drie-aderige afgeschermd kabel gebruikt van het type **LIYCY 3 x 1.5 mm² DIN 4700**.

De buskabel verzorgt ook de voeding van de modules die rechtstreeks op de buskabel zijn aangesloten. De spanning over de immotica bus is van het type "veiligheid spanning" en bedraagt 24 Volt gelijkspanning. De functie van de drie aders is als volgt:

Ader 1 – 0 volt geleider
Ader 2 – signaal geleider
Ader 3 - + 24 Volt geleider

Zowel de afscherming van de buskabel als de 0 volt aansluiting moeten op een plaats geaard worden om een veilig en correct werkend immoticasysteem te garanderen. De 24 Volt gelijkspanning tezamen met de afscherming garandeert een minimum aan **EMC** uitstraling. Deze eigenschappen maken het BUS-systeem in alle omgevingen bruikbaar. Bijvoorbeeld:

- Ziekenhuizen (geen elektromagnetische uitstraling voor gevoelige apparatuur)
- Semi-zware industrie (ongevoelig voor zwaar vervuilde elektromagnetische omgeving)

2.5 Bekabeling:

De maximum lengte van de buskabel bedraagt 750 meter. Het maximum aantal modules op een zelfde kabel bedraagt 80. Deze gegevens zijn informatief en afhankelijk van de installatie. Deze waarden kunnen echter meestal als een minimum aangenomen worden, indien de voorgeschreven bekabeling gebruikt wordt. Door gebruik te maken van repeaters kunnen de waarden verveelvoudigd worden. Hierdoor kan de lengte van de bus vele kilometers bedragen.

2.6 Fiber:

Om verbindingen te verwezenlijken tussen gebouwen kan men gebruik maken van Fiber technologie. Deze technologie laat toe om meerdere kilometers te overbruggen zonder een repeater te moeten plaatsen.



2.7 Data transmissie:

Een basis I²D-bus (Intelligent ImmotiC Domotic BUS) telegram is opgebouwd uit 18 bits. Een commando kan uit meerdere telegrammen bestaan. Het maximum aantal telegrammen per commando bedraagt 20. Het maximum aantal bits per commando bedraagt dus $20 \times 18 = 360$ bits.

Het gebruikte protocol is van het CSMA/CA principe. Dit protocol sluit botsingen tussen verschillende telegrammen uit.

De transmissiesnelheid bedraagt 6.666 bits per seconde. Het aantal instructies per seconde bedraagt ongeveer 75, dit is afhankelijk van het aantal telegrammen per instructie.

3.0 Adressering

3.1 I/O adressering:

Modules kunnen voorzien zijn van een of meerdere in- of uitgangen (afhankelijk van het type module). Over het algemeen zal een code toegewezen worden per uitgang. De individuele adressering van in- of uitgangen geschiedt via groep- en adresinstelling.

Het product van het aantal groepen en adressen vormt het maximum aantal I/O's op het immoticasysteem. Er zijn 256 groepen en 4096 adressen voorzien in het I²D-Bus protocol. Het totaal aantal in- en uitgangen bedraagt dus $256 \times 4096 = 1.048.576$ I/O's. Sommige adressen worden gereserveerd voor groepscommando. Een voorbeeld van een groepscommando is het doven van alle lichten van een gang. De communicatie tussen de in- en uitgangen berust op het volgende principe: ingang modules zullen een code op de bus versturen, over het algemeen wanneer er een ingangscade wijzigt. Alle modules op de bus zullen deze boodschap decoderen en, indien nodig, actie ondernemen.

3.2 Module adressering:

Alle modules die rechtstreeks gekoppeld zijn aan de immotica bus krijgen een uniek module nummer, een M.I.N. (Module Identificatie Nummer) toegewezen. Deze heeft als functie alle modules afzonderlijk te kunnen aanspreken. Dit is nodig voor de instellingen, module test en remote control.

De nummering gebeurt in hexadecimaal formaat en heeft een waarde tussen 00.00.00.00 Hex en FF.FF.FF.FF. Hex, wat het aantal op 4 miljard brengt.

4.0 Module Product Identificatie

Elk type module op het immoticasysteem heeft een product code. Deze wordt P.I. (Product Identificatie) genoemd. Hierdoor wordt elk type module vanuit de bus herkenbaar, en kan de correcte configuratie ingesteld worden. Het P.I. wordt toegekend bij het ontwerp van de modules. Het aantal beschikbare codes bedraagt eveneens meer dan 4 miljard.



5.0 Instellingen

De programmering van de modules op het immoticasysteem gebeurt via een PC die voorzien is van de nodige configuratie software en een RS232 module naar de I²D-Bus toe. Configuratie wijzigingen en remote control zijn ook mogelijk via een modem- of internetverbindingen.

6.0 Eigenschappen van het I²D-Bus protocol

6.1 Algemeen:

Het I²D-Bus protocol heeft een aantal specifieke eigenschappen om aan alle toepassingen in een gebouw te kunnen voldoen. We kunnen verschillende types van eigenschappen onderscheiden.

- I/O commando's
- Master/slave tussen I/O's met hetzelfde adres
- Mogelijkheid van groepfiltering
- Verschillende privacy mogelijkheden
- Testen van status van uitgangen (ook analoog)
- Beschikbaarheid statische maintenance
- 100% Telemaintenance gericht
- Module commando's
- Filtering van frames
- Netwerk frames

6.2 I/O communicatie:

Bij de I/O communicatie kunnen we twee commando's onderscheiden:

- Master / slave
- Test van een I/O

6.2.1 Master / Slave:

Het master/slave mechanisme zal voor een correcte synchronisatie zorgen tussen I/O's met hetzelfde adres. Zelfs na een onderbreking van de buskabel moet een correcte synchronisatie en visualisatie gewaarborgd blijven.

Werking.

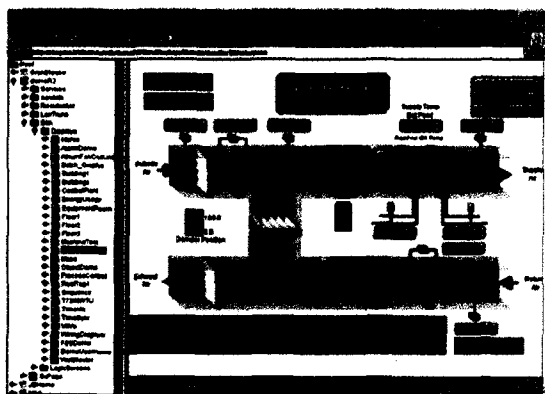
Indien een ingangsmodule een code verstuurt voor een bepaalde uitgang, zal de uitgang ingesteld als master zijn status op de bus plaatsen na goede ontvangst van de code van de ingang. Zodoende zullen alle I/O's met hetzelfde adres zich kunnen synchroniseren met de master. Deze acties gebeuren bij elk commando naar een uitgang als master.

Overview

Vykon®, powered by the revolutionary Niagara Framework®, is a suite of Java™-based products designed to integrate a variety of devices and protocols into a common distributed automation system. It incorporates the industry's first software technology to integrate LonWorks™, BACnet™, and various Internet standards in a common object model, embedded at the controller level and supported by a standard web browser interface. Vykon also includes integrated network management tools to support the design, configuration, installation, and maintenance of interoperable networks.

Applications

The Vykon Web Supervisor® is a flexible network server for all connected JACE-NP®, JACE-511®, JACE-512®, or JACE-401® stations. The Web Supervisor is designed to harness the power of the Internet and provide efficient integration of standard open protocols, such as BACnet and LonWorks. The Web Supervisor creates a powerful network environment with comprehensive database management, alarm management, and messaging services. In addition, the Web Supervisor provides an engineering environment and graphical user interface.

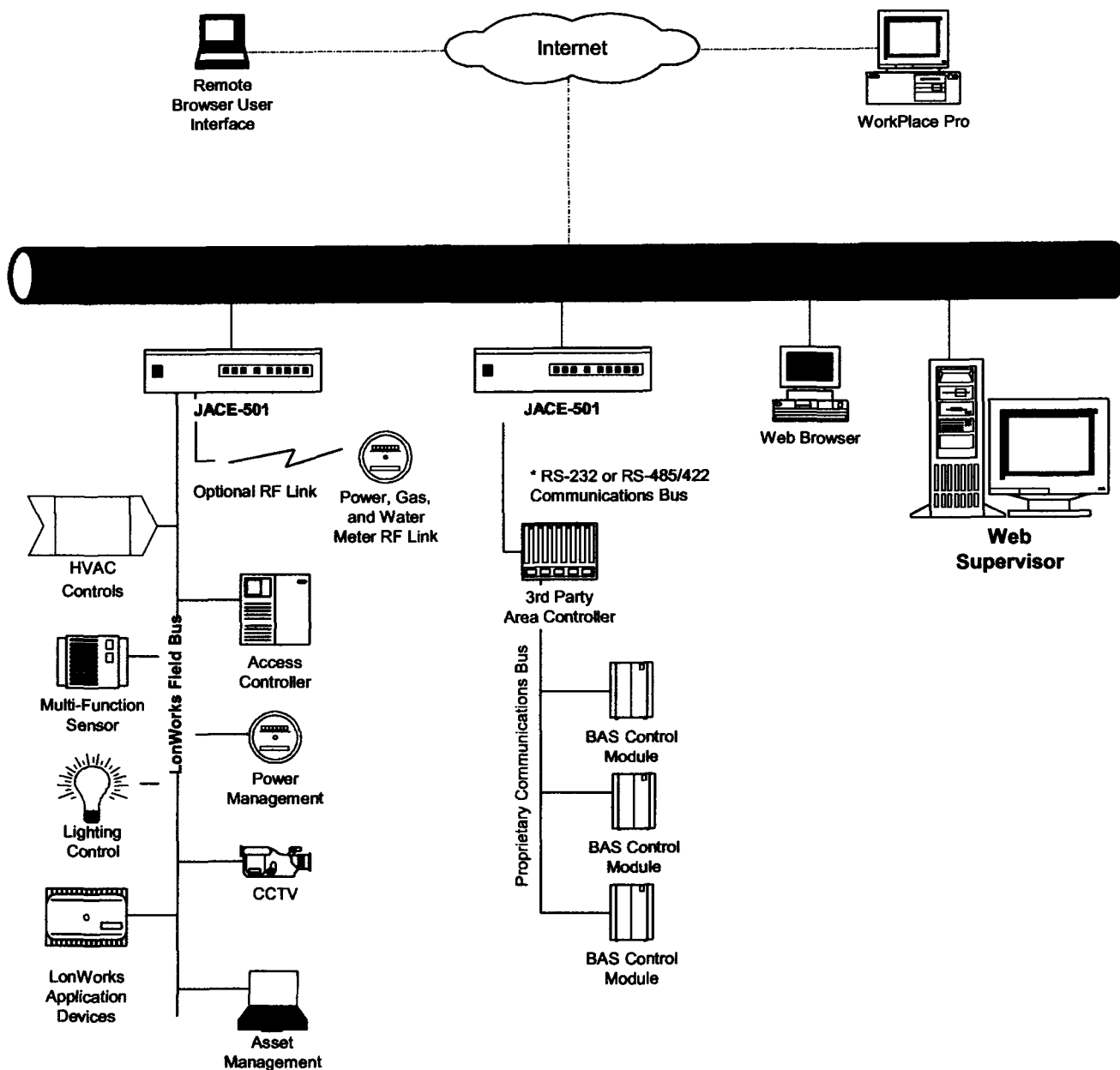


Features

- Java-enabled user interface.
- Supports an unlimited number of users over the Internet/intranet with a standard web browser.
- Enterprise-level information exchange using an SQL database and HTTP/HTML/XML text formats.
- "Audit Trail" of database changes, database storage and backup, global time functions, calendar, central scheduling, control, and energy management routines.
- Sophisticated alarm processing and routing, including e-mail and paging.
- Provides access to alarms, logs, graphics, schedules, and configuration data with a standard web browser.
- Password protection and security using standard Java authentication and encryption techniques.
- HTML-based help system that includes comprehensive on-line system documentation.
- Supports multiple JACE-NP, JACE-511, JACE-512, or JACE-401 stations connected to a local Ethernet or the Internet.
- Provides online/offline use of the Niagara Framework WorkPlace Pro® graphical application configuration tool and a comprehensive Java Object Library.

Platform Requirements

- **Processor:** Intel Pentium™ IV, 1 GHz or higher
- **Operating System:** Microsoft Windows™ NT 4.0 with Service Pack 4 or higher or Windows 2000™ or Windows XP Professional. Internet Explorer™ 5.0 or later, or Netscape Communicator™ 4.5 or later.
- **Memory:** 512 MB minimum
- **Hard Drive:** 1 GB minimum, 5 GB for applications that need more archiving capacity
- **Display:** Video card and monitor capable of displaying 1024 x 768 pixel resolution
- **Network Support:** Ethernet adapter (10/100 Mb with RJ-45 connector)
- **Modem:** 56 KB minimum, full time high speed ISP connection recommended for remote site access (i.e. T1, ADSL, cable modem)



www.tridium.com

North America
3951 Western Parkway, Suite 350
Richmond, VA 23233-1313
Phone 1.800.747.4771
Fax 1.800.747.4771

Europe
100 Lodge Lane
Little Chalfont, Buckinghamshire HP8 4AH
Phone +44 (0) 1494. 766377
Fax +44 (0) 1494.766311

Asia Pacific
101 Cecil Street #10-11
Tong Eng Building, 069533
Phone +65.6.887.5154
Fax +65.6.887.5342

Echelon & LonWorks are trademarks of Echelon Corp. BACnet is a trademark of ASHRAE. Internet Explorer and Windows is a trademark of Microsoft Corp. Netscape Navigator is a trademark of Netscape Corp. VxWorks and JWorks is a trademark of Wind River Systems, Inc. Java is a trademark of Sun Microsystems, Inc. Vykon, Niagara Framework, JACE, and Web Supervisor are trademarks of Tridium, Inc. All Specifications subject to change without notice or liability to provide changes to prior purchasers.

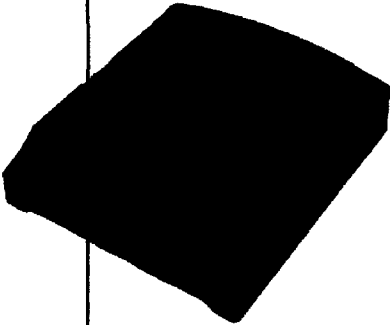
Overview

Vykon® is a product suite developed on the Niagara Framework® that provides an end-to-end building automation solution. Users can seamlessly integrate LonWorks®, BACnet®, Modbus®, OPC®, and other standard protocols with legacy systems to provide a unified real-time controls network. The suite includes a browser-based graphical user interface allowing users to view and manipulate underlying systems without the need for dedicated workstations or client software.

Vykon provides the ability to create a customized user interface that combines intuitive navigation screens with dynamic, real-time displays. Third party graphic images, jpegs, and gif images can also be used in the creation of the user interface. Unique software technology eliminates the need for page refreshes or polling for data updates, thereby minimizing required bandwidth.

Vykon JACE® (Java Application Control Engine) products bundle this software capability in a hardware platform that can be installed in typical building control environments. JACEs connect to system field busses and provide real-time control functions as constant streams of data from individual systems are instantaneously transformed to a common object model within the JACE. JACEs provide a fully distributed system when multiple units are networked together, which provides unsurpassed scalability and reliability. In this configuration, the Vykon Web Supervisor® can be used to network JACE controllers and manage enterprise-level control functions. The appropriate JACE model is determined by connectivity and computing power requirements.

Applications



Specifically designed for mechanical room, factory floor, and other harsh environments, the JACE-512 controller is ideally suited for System Integrators or users who require a rugged and compact controller that can be wall or enclosure mounted.

The JACE-512 controller can be used to support a network of BACnet and LonWorks devices that can be accessed directly over the Ethernet LAN or remotely over the Internet, or via dial-up modem.

On larger buildings or multi-building complexes and large-scale control system integrations, the Niagara Web Supervisor™ in conjunction with one or more JACE-512 controllers manage global control functions, support data passing over multiple networks, and host multiple, simultaneous client workstations connected over the local network, the Internet, or dial-up modem access.

Features

- ◆ Embedded RISC Microprocessor platform
- ◆ Distributes real-time control functions across an Ethernet LAN
- ◆ Multiple JACE controllers can be used in a large-scale system
- ◆ Run stand-alone applications within the JACE-512 controllers
- ◆ Can be configured with Web User Interface services to support many simultaneous users over Intranet or Internet via standard web browser (JACE-512-UI)
- ◆ Cost effective for any size installation

Ordering Information

JACE-512 & JACE-512-UI

Base unit includes one LonWorks Interface, one 10/100 MB Ethernet Network Interface, two RS-232 and two RS-485 (isolated) ports. The JACE-512 requires either Web User Interface (UI) or one Niagara Web Supervisor for each project or site.

Specifications

Platform

- Motorola RISC Processor @ 200 MHz.
- Integrated floating point processor.
- 128 MB RAM.
- 8 MB Flash for Database backup; 32 MB SmartMedia.
- Flash for OS and System Modules.
- Battery Backup.
- Real-time clock.

Communications

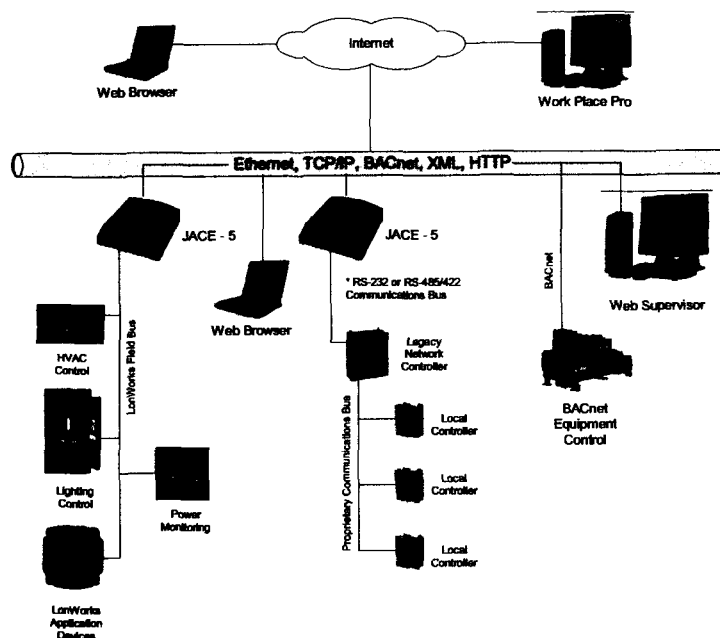
- One 10/100 mbit Ethernet port - RJ 45 connection.
- One LonWorks™ port - FTT-10 with Weidmuller connector.
- Two RS-232 ports.
- RS-485 (isolated) ports.

Operating System

- Wind River VxWorks™ Operating System with Jeode™ Java Virtual Machine.
- JACE (Control Engine) Software - with BACnet™ and LonWorks™ support.

Power Supply

- Input voltage: 24 Volts AC or DC (-15%, +25%).
- Input frequency: 47 to 63Hz (on AC power).
- Input power: 13 W max. 10 W typical.



Chassis

- Construction: Heavy-duty steel chassis, Plastic Cover.
- Cooling: Internal air convection.
- Dimensions: (318) 12½" W x (286) 11¼" H x (89) 3½" D. Units in (mm) and inches.
- Weight: Net (4 lbs.)/Gross (5 lbs.) or Net (1.814 kilograms)/Gross (2.268 Kilograms).

Environment

- Operating temperature range: 0° to 50°C (32°F to 122°F).
- Storage Temperature range: 0° to 70°C (32°F to 158°F).
- Relative humidity range: 5% to 95%, non-condensing.

Agency Listings

UL 916, C-UL listed to Canadian Standards Association (CSA) C22.2 No. 205-M1983 "Signal Equipment", CE, FCC part 15 Class A.

www.tridium.com

North America

3951 Westerre Parkway, Suite 350
Richmond, VA 23233-1313
Phone 1.800.747.4771
Fax 1.800.747.4771

Europe

100 Lodge Lane
Little Chalfont, Buckinghamshire HP8 4AH
Phone +44 (0) 1494. 766377
Fax +44 (0) 1494.766311

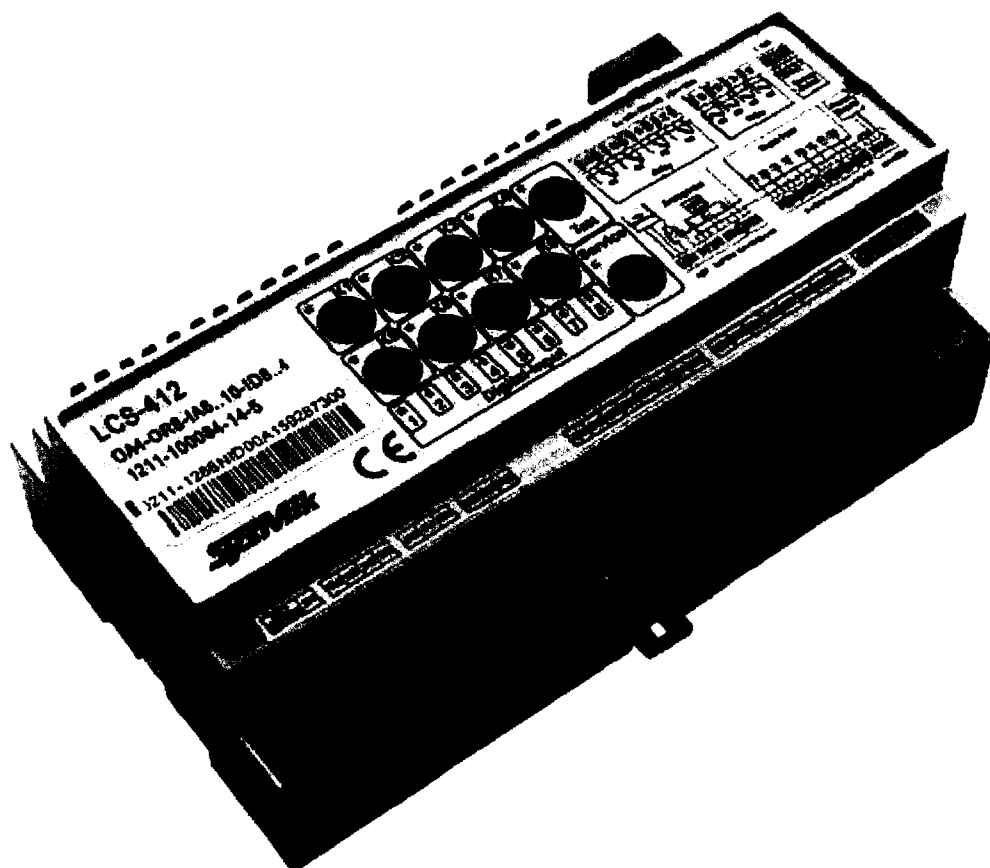
Asia Pacific

101 Cecil Street #10-11
Tong Eng Building, 069533
Phone +65.6.887.5154
Fax +65.6.887.5342

Controllers

LCS-410 to LCS-416

Data Sheet



This manual is intended to provide support for installation and usage of the device. The information is believed to be accurate and reliable. However, SysMik GmbH Dresden assumes no responsibility for possible mistakes and deviations in the technical specifications. SysMik GmbH Dresden reserves the right to make modifications in the interest of technical progress to improve our modules and software or to correct mistakes. All information inside this document will be checked regularly and necessary modifications will be made for following editions.

We are grateful to you for criticism and suggestions. Further information (device description, available software) can be found on our homepage www.sysmik.de. Please ask for latest information.

SysMik disclaims all warranties in case of improper use or disassembly and software modifications not described in this document or when using improper or faulty tools. Commissioning and operation of the device by qualified personnel only. All applicable regulations have to be observed.

Overview

The devices LCS-410, LCS-411, LCS-412, LCS-413, LCS-414, LCS-415 and LCS-416 can be used for complex control tasks, like single room controllers.

The following functional units are available:

Device	Analog outputs 0-10V	Relays (4 changeover and 4 make contacts)	Analog inputs (10Bit)				Digital inputs
			0-10V	Temperature Pt1000 / Ni1000	NTC	0-5k Ω	
LCS-410	4x 8Bit	8x 16A	2x	2x	-	2x	8x (ID1-ID4 also usable as analog inputs)
LCS-411	4x 12Bit		2x	2x	-	2x	
LCS-412	4x 8Bit		2x	4x	-	-	
LCS-413	4x 8Bit		4x	2x	-	-	
LCS-414	4x 8Bit	4x 8A (changeover), 4x 16A (make)	4x	2x	-	-	
LCS-415	4x 8Bit	8x 16A	2x	-	4x	-	
LCS-416	4x 8Bit		3x	3x	-	-	

Table 1: Functional units of the devices

The 16A relays are especially suited for high inrush currents, as caused by light bulbs or electronic ballasts. The gold plated 8A relays can be used to switch small signal voltages.

The digital inputs have internal contact supply, which can be disabled by software. Dry contacts, low-side outputs high-side outputs or push-pull outputs can act as signal source (see Device Description for details). The digital inputs 1-4 can also be used as analog inputs.

The temperature inputs are either designed for Pt1000 and Ni1000 sensors or NTC 10k sensors.

The analog outputs are 4kV galvanical insulated against the device (but not among one another). They work in sink or source mode, depending on their load.

The device variant LCS-410 contains an additional real time clock, including battery buffered RAM (5 words). This memory can be used to keep system states across power failures.

All modules contain an IPOCS kernel and can be programmed by the graphical programming tool IPOCS. In the delivery state, a test mode is available. All relays can be manually set, and the state of the digital inputs and relays is shown by LEDs. The test mode is switched on and off by the test button. When the module is programmed with IPOCS, the function of the buttons and LEDs is specified by the user.

Service LED and service button are available at the frontpanel.

Terminals

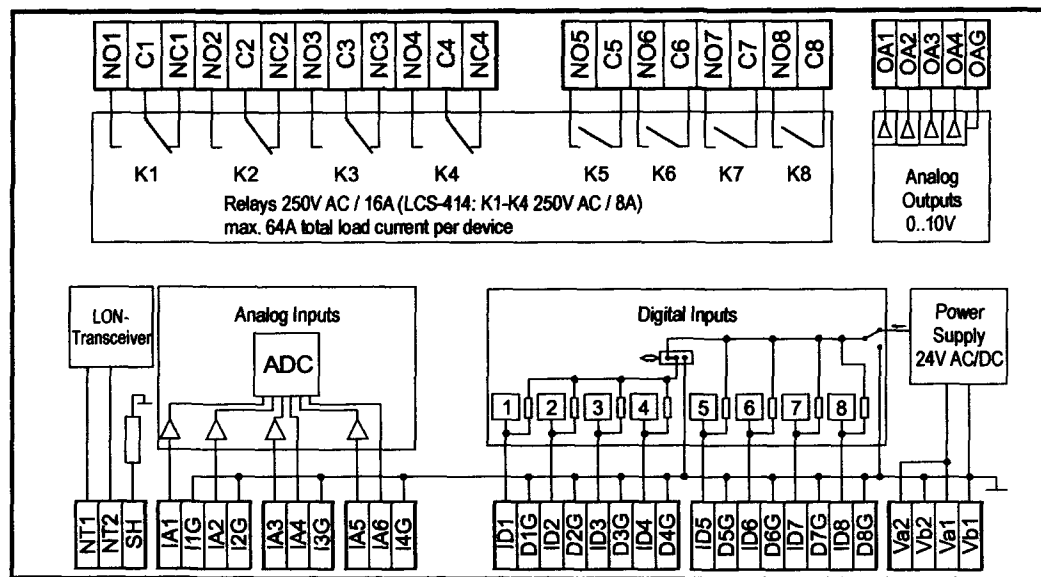


Fig. 1: Connection diagram and functional overview

Observe the LONMARK wiring guidelines, when connecting several LONWORKS devices. According to the used network topology, one or two terminators have to be used (e.g. SysMik ACC-BT). If screened data cable is used, the screen is connected to the terminal SH to avoid static charge. Polarity of data bus doesn't matter. More detailed information can be found in the data sheets of the used transceivers (e.g. "FT 3120 / FT 3150 Smart Transceiver Data Book" from Echelon Corporation).

Terminal	Function				
NT1, NT2	LON bus (NET), polarity independent				
SH	shield connection for LON bus				
Analog inputs	LCS-410/-411	LCS-412	LCS-413/-414	LCS-415	LCS-416
IA1	Pt/Ni1000	Pt/Ni1000	Pt/Ni1000	NTC 10k	Pt/Ni1000
IA2	Pt/Ni1000	Pt/Ni1000	Pt/Ni1000	NTC 10k	Pt/Ni1000
IA3	0-5k Ω	Pt/Ni1000	0-10V	NTC 10k	Pt/Ni1000
IA4	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
IA5	0-5k Ω	Pt/Ni1000	0-10V	NTC 10k	0-10V
IA6	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
I1G ... I4G	ground of analog inputs 1-6) ¹				
ID1 ... ID4	digital inputs 1-4, usable as analog inputs				
ID5 ... ID8	digital inputs 5-8				
D1G ... D4G	ground of digital inputs 1-8) ¹				
Va1, Va2	power supply terminal A (DC: +24V)				
Vb1, Vb2	power supply terminal B (DC: ground)				
NO1 / C1 / NC1 ... NO4 / C4 / NC4	contacts of relays 1-4: changeover contacts NO normally open, C changeover, NC normally closed				
NO5 / C5 ... NO8 / C8	contacts of relays 5-8: make contacts				
OA1 ... OA4	analog outputs 1-4				
OAG	ground of analog outputs				

¹⁾ These terminals are internally connected to Vb1 and Vb2 (ground in case of DC supply). These terminals must not be loaded with currents exceeding the usual small value of the inputs (that is <10mA). Especially take care of proper ground wiring to prevent high equalizing currents.

Table 2: Terminal assignment

Dimensions and Installation

Installation position: no restrictions

The device has a bracket for symmetrical rails (EN 50022) and can be mounted without usage of any tools.

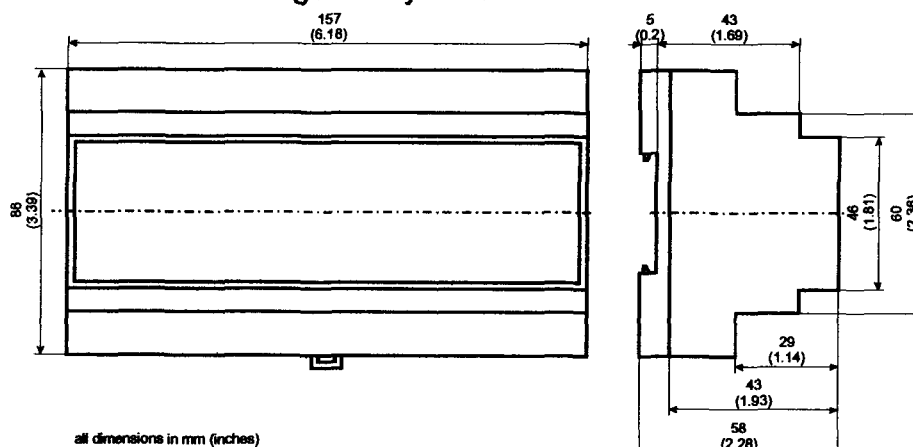


Fig. 2: Dimensions

Technical Data

LON	
Neuron chip / clock	3150 / 10MHz
Memory	50KB Flash, 7.75KB RAM
Transceiver	TP/FT-10
Insulation	
LON vs. module	1kV AC, 60s) ¹
	277V AC, continuous) ¹

General electrical data	
Supply voltage	24V AC/DC
Absolute maximum ratings	18-28V AC, 18-33V DC
Power consumption	≤ 6W, ≤ 11VA
Peak current consumption	0.8A (≤ 40ms)

Terminals	
Relays	
Type	cage clamp with unlock lever
Rated cross section	1.5mm ² solid wire, 1mm ² flexible wire
Clamping range	0.07-1.5mm ² , AWG 28-16
Insulation stripping length	6mm
Rated current	15A
Max. Σ of all contact currents	64A
Power supply, AI, AO, DI, NET	
Type	plug-in cage clamp
Rated cross section	1.5mm ²
Clamping range	0.08-1.5mm ² , AWG 26-14
Insulation stripping length	10 ⁺¹ mm

Enclosure	
Type	9TE-DIN rail mounting, accord. to EN50022
Length x width x height [mm]	157 x 86 x 58
Material	polycarbonate, polypropylene
Weight	approx. 450g

Environmental conditions	
Operating temperature	0..50°C (32..122°F)
Storing temperature	-20..70°C (-4..+158°F)
Rel. humidity	0..75%, non condensing
Protection standard	IP20

Analog inputs		
Voltage inputs 0-10V		
Number	2 (LCS-410, -411, -412, -415), 3 (LCS-416), 4 (LCS-413, -414)	
Resolution	approx. 10mV	
Accuracy	1% ± 15mV	
Voltage inputs at ID1-ID4		
Type	0-33V	
Resolution	approx. 40mV	
Accuracy	2% ± 60mV	
Temperature inputs Pt1000 / Ni1000		
Number	2 (LCS-410, -411, -413, -414), 3 (LCS-416), 4 (LCS-412)	
Range	890-1480Ω	approx. equivalent to: -25..+120°C (Pt1000) -20..+80°C (Ni1000, TCR6178) -25..+95°C (Ni1000, TCR5000)
Resolution	approx. 0.6Ω (approx. 0.1-0.15K)	
Accuracy	1% ± 1Ω	
Temperature inputs NTC 10k (LCS-415 only)		
Number	4 (LCS-415)	
Range	100Ω-100kΩ	temperature range depends on sensor type
Resolution	nonlinear, optimized for R(T) curve of NTCs	
Resistance inputs (LCS-410 / -411 only)		
Number	2 (LCS-410, LCS-411)	
Type	0-5kΩ	
Resolution	ca. 6Ω	
Accuracy	1% ± 10Ω	
Insulation		
Analog inputs vs. module	none	

Analog outputs	
Number	4
Type	voltage output 0-10V
Output current per channel	≤ 20mA sink ≤ 15mA source
Resolution	LCS-410, -412, -413, -414, -415, -416: approx. 40mV LCS-411: approx 2.5mV
Insulation	
Analog outputs vs. module	4kV AC, 60s

Digital inputs			
Number		8	
Type		24V DC or dry contacts, software controlled contact supply	
Input resistance		$\geq 4k\Omega$) ²	
Threshold	voltage	ON: $\geq 10V$	OFF: $\leq 4V$
	contact	ON: $\leq 1k\Omega$	OFF: $\geq 10k\Omega$
Max. input voltage		33V	
Insulation			
Digital inputs vs. module		none	

Relay outputs	
Number	4 changeover contacts (relays 1-4), 4 make contacts (relays 5-8)
LCS-410, LCS-411, LCS-412, LCS-413, LCS-415, LCS-416; LCS-414 (relays 5-8)	
Max. switching voltage	250V AC
Rated current	16A) ³
Max. inrush current (5ms)	100A
Rated load, AC1 / 230V	4000VA) ³
Rated load, AC15 / 230V	750VA
Single phase motor rating, AC3	0.55kW
breaking capacity DC1: 30V / 110V / 220V	16A) ³ / 0,3A / 0,12A
Contact material	AgSnO ₂
Recommended min. load	100mA / 12V
LCS-414 (relays 1-4)	
Rated current	8A @ 24V DC / 250V AC
Max. switching voltage	150V DC / 400V AC
Max. switching load	192W (DC), 2000VA (AC)
Recommended min. load	10mA / 12V
Insulation (clearance and creepage distances)	
Relays 1-8 vs. module	$\geq 8mm$
Relays 1-4 vs. relays 5-8	$\geq 8mm$

Options on request	
Transceiver	TP/XF-78, TP/XF-1250, RS485

)¹ Safety agency hazardous voltage barrier requirements are not supported!

)² A small ceramic capacitor is connected in parallel to the input. When the input is switched, a short inrush current occurs. This is useful when usual installation switches are used, as the inrush current improves the contact reliability. When especially sensitive switches are used (i.e. reed contacts), the current has to be limited by an additional series resistor to the max. acceptable value.

)³ Switching capacity of the relay. Limited by terminals to 15A. For most applications the max. continuous current is not the limiting criteria, but the max. inrush current. The sum of all contact currents of the relays must not exceed 64A.

Table 3: Technical data

Order Information

Device	Part number
Devices with IPOCS kernel	
LCS-410	1211-100084-02-2
LCS-411	1211-100084-10-7
LCS-412	1211-100084-14-5
LCS-413	1211-100084-15-2
LCS-414	1211-100084-16-9
LCS-415	1211-100084-17-6
LCS-416	1211-100084-18-3

Table 4: Order information

ALTO™ und IPOCS™	Fax	+49 (0) 351 - 4 33 50 - 0
ALTO™ und IPOCS™	Fax	+49 (0) 351 - 4 33 50 - 25
ALTO™ und IPOCS™	E-Mail	info@sysmik.de
ALTO™ und IPOCS™	E-Mail	support@sysmik.de
ALTO™ und IPOCS™	E-Mail	sales@sysmik.de

ALTO™ und IPOCS™ are trademarks of SysMik GmbH Dresden. "Networking Together!™" is subject to copyright of SysMik GmbH Dresden. Echelon®, LON®, LONWORKS®, LONMARK®, LonBuilder®, NodeBuilder®, LonManager®, LonTalk®, LonUsers®, LonPoint®, Digital Home®, Neuron®, 3120®, 3150®, LNS®, i.LON®, LONWORLD®, Short Stack®, the Echelon logo, and the LonUsers logo are trademarks of Echelon Corporation, registered in the USA and other countries. LonLink™, LonResponse™, LonSupport™, LONews™, LonMaker™, Panoramix™, Open Systems Alliance™, LNS Powered by Echelon™, Panoramix Powered by Echelon™, and LONWORKS Powered by Echelon™ are trademarks of Echelon Corporation.

All other trademarks mentioned in this document are registered properties of their owners. These and further trademarks are used in this document but not marked for better readability.

No part of this document may be reproduced or modified in any form without prior written agreement with SysMik GmbH Dresden.

Copyright © 2004 by SysMik GmbH Dresden